



NAKVI

Nemzeti Agrárszaktanácsadási,
Képzési és Vidékfejlesztési Intézet

(Hungarian Journal of)
Animal Production

ÁLLATTENYÉSZTÉS és TAKARMÁNYOZÁS

2014. 63. 1

Alapítás éve: 1952

ÁLLATTENYÉSZTÉS – TARTÁS – TAKARMÁNYOZÁS



› A gímszarvas (*Cervus elaphus*) növekedése

› Charolais hízóbikák
vágóértéke

› Képkalkuló eljárások a
lőtenyésztésben

› HF tehének termelési
eredményei

TARTALOM - CONTENTS

<i>Bokor Julianna – Horn Péter – Nagy János – Nagy István – Benedek Ildikó – Tóth Csaba – Bokor Árpád: A gímszarvas (Cervus elaphus) növekedése. Irodalmi áttekintés (The growth of red deer, Cervus elaphus. Literature review)</i>	<i>1</i>
<i>Bene Szabolcs – Giczi Anita – Kecskés Borbála Sarolta – Nagy Barnabás: Különböző fajtájú tenyészkancák élősúlya és testméretei. 11. Közlemény: A magyar sportló (Data to the body measurements and live weight of brood mares of different breeds. 11th Paper: The Hungarian sport horse).....</i>	<i>14</i>
<i>Bene Szabolcs–Kecskés Borbála Sarolta–Nagy Barnabás–Polgár J. Péter: Különböző fajtájú tenyészkancák élősúlya és testméretei. 12. Közlemény: Regressziós modellek és populációgenetikai paraméterek a magyar sportló fajtában (Data to the body measurements and live weight of brood mares of different breeds. 12th Paper: Regression models and population genetic parameters in Hungarian sport horses).....</i>	<i>28</i>
<i>Harangi Sándor – Béri Béla: Az ultrahangos mérésekkel kapott és a vágóértéket jellemző adatok közötti összefüggés charolais hízóbikákban (Relationship between ultrasound measurements and slaughter value of Charolais fattening bulls).....</i>	<i>42</i>
<i>Kovács Attila Zoltán – Molnár István : Hosszú élettartammal rendelkező holstein-fríz tehének termelési paramétereinek sajátosságai (Production characteristics of long life Holstein-Friesian cows)</i>	<i>56</i>
<i>Bene Szabolcs – Nagy Barnabás – Polgár J. Péter – Szabó Ferenc: Különböző fajtájú tenyészkancák élősúlya és testméretei. 13. Közlemény: A különböző genotípusok élősúlyának és testméreteinek összehasonlítása (Body measurements and live weight of brood mares of different breeds. 13th Paper: Comparison of live weight and body measurements of different genotypes)</i>	<i>71</i>
2013-BAN SIKERESEN MEGVÉDETT PHD ÉRTEKEZÉSEK (PHD DISSERTATIONS IN THE YEAR OF 2013)	88
TARTALOM- CONTENTS; 2013. 62. Kötet; Vol. 62.	93

Címlap fotó (Frontpage photo)

Magyar parlagi tenyészbakok

Tenyésztő és Tulajdonos: dr.Pap Cecília, Szalapa

Hungarian Native Goat Breeding Bucks

Breeder and Owner: dr. Cecilia Pap, Szalapa

(Photo: Gábor Baranyi)

A GÍMSZARVAS (*CERVUS ELAPHUS*) NÖVEKEDÉSE. IRODALMI ÁTTEKINTÉS

BOKOR JULIANNA – HORN PÉTER – NAGY JÁNOS – NAGY ISTVÁN – BENEDEK ILDIKÓ
– TÓTH CSABA – BOKOR ÁRPÁD

ÖSSZEFOGLALÁS

A gímszarvasok párzási időszaka ősszel (szeptember, október) van, mely a bikák jellegzetes nászénekéről kapta nevét (szarvas bőgés). A tehenek átlagosan 234 napig vemhesek. A magzati növekedés a vemhesség utolsó harmadában a legjelentősebb. A borjak hazánkban április közepétől június végéig születnek. A tehenek általában minden évben egy borjat ellenek (unipara), az ikervemhesség nagyon ritka. A szarvasborjak születéskori testsúlya 6,5–12 kg között változik. Az ivarok között jelentős különbség mutatkozik a testsúlyban, testnagyságban, testsúly-gyarapodásban, mely sok esetben már a születéskor is megfigyelhető. A mérsékelt éghajlati övben élő gímszarvasok táplálék felvétele és növekedése szezonálisat mutat, mely mindkét ivarra jellemző. A gímszarvas borjú születés utáni növekedését a kezdeti időszakban az anya (takarmányellátottsága, rangsorban elfoglalt helye), a születés időpontja, az ivar és az egyed genetikai adottságai is befolyásolhatják. Később elsősorban az egyed ivara, takarmányellátottsága és rangsorban elfoglalt helye határozza meg. A hazai bikák kifejllett kori testsúlya elérheti a 300 kg-ot, míg a teheneké 70–140 kg között változik, míg a nyugatabbra fekvő országokban a gímszarvasok kisebbek testűek (angol parki bikák: 145–227 kg, skót felföldi bikák: 127–145 kg). A különböző állatfajok növekedését különböző függvényekkel lehet leírni. Általában ezek nem lineáris görbék. A skót szarvasok (*Cervus elaphus scoticus*) növekedését a Brody-féle exponenciális modell írta le a legjobb illeszkedéssel.

SUMMARY

Bokor, J. – Horn, P. – Nagy, J. – Nagy, I. – Benedek, I. – Tóth, Cs. – Bokor, A.: THE GROWTH OF RED DEER (*Cervus elaphus*). LITERATURE REVIEW

The breeding season of red deer is in autumn (September, October), called rutting. The average gestation length is 234 days. The growth of foetus is the most intensive in the last third of the gestation. In Hungary the calves are born from middle April to the end of June. Usually the hinds give birth one calf in each year (unipara), twin pregnancy is very rare. The average live weight of calves is between 6.5 and 12 kg. There is a difference between the sexes in the case of live weight, body size and weight gain, which is already obvious at birth. The voluntary feed intake of red deer in temperate climate shows seasonality in both sexes. After birth in young age the growth of calves can be influenced by their mothers (supplied by food, place of social rank), date of birth, sex and the genetic merit of the individual. Later this is depending on the sex, available food and social rank. In Hungary mature live weight reaches 300 kg stags, while the hinds' are between 70 and 140 kg, in Western Europe the red deer is smaller (stags in English park: 145–227 kg, stags in Highland in Scotland: 127–145 kg). The growth of domesticated animals can be described with different mathematical models. These are usually nonlinear curves. On the growth of Scottish red deer (*Cervus elaphus scoticus*) the exponential Brody equation gives the best fit.

BEVEZETÉS

A legtöbb háziállat faj testformája sokat változott a XX. század során, ami a szelekciónak és a technológia fejlődésének köszönhető. A szarvasmarha és sertés esetében az 1900-as években az egyedek mélyebb törzzsel, zsírosabb, rövidebb testtel rendelkeztek a mai modern egyedekhez képest (Marple, 2003). A gímszarvas (*Cervus elaphus*) tenyésztése sokkal rövidebb múltra tekint vissza mind hazai, mind nemzetközi viszonylatban.

Európában régóta tartotta az ember a gímszarvast vadaskertekben. Valószínűleg a vadhús az ember húsellátásában komoly szerepet játszott egészen a XVII. századig, a mezőgazdasági tevékenység intenzívebb módszereinek elterjedéséig. Angliában és Skóciában több mint 2300 vadaspark létezése bizonyítható a Középkorban. Ezek elsődleges funkciója a vadászatok terítékének szolgáltatása volt, de a melléktermék, a hús előállítása kétségtelenül lényeges elemét képezte az adott időszak gazdaságának (Horn, 2004).

Az első gímszarvas farmokat Új-Zélandon az 1960-as években hozták létre (Dixon, 1975). Azóta folynak kutatások a gímszarvas növekedésével kapcsolatban, korábbi eredmények főleg az agancsfejléssel kapcsolatosak (Vogt, 1937; Draskovich, 2008; Szederjei, 1960).

A GÍMSZARVAS NÖVEKEDÉSE

Növekedés magzati (embrionális) korban

A felnevelés alatti növekedés és fejlődés a megtermékenyülés pillanatától a felnőtt kor eléréséig tartó összetett élettani folyamat.

A gímszarvasok vemheségi ideje átlagosan 234 nap. Ez bikaborjaknál kicsit több $236,1 \pm 4,8$, míg az ünőborjaknál $234,2 \pm 5,0$ nap a rhum-szigeti kísérletek alapján (Clutton-Brock és mtsai, 1982). A magzat súlya a vemhesség 75. napjáig hozzávetőleg a 44 g-ot éri el, majd egyre gyorsabban fejlődve a 233. napra kb. 8 kg-os súlyt ér el (Wenham és mtsai, 1986).

Asher és mtsai (2005) vizsgálataik során CT segítségével becsülték a gímszarvas magzatok testsúlyát a tehenek vemhességének 215. napján, mely a tehenek takarmányozásának függvényében 6,78 és 7,70 kg között változott. Ezen borjak későbbi születési súlya 8,2–8,4 kg volt (a vizsgálati eredmények új-zélandi gímszarvasokra vonatkoznak).

Növekedés a születést követően (posztembrionális korban)

A gímszarvas borjak hazánkban április közepétől június végéig születnek. A tehenek általában minden évben egy borjat ellenek (unipara). Az ikervemhesség aránya 0,3–0,5% (Faragó, 1994).

Vogt (1937) szerint az erős gím borjak 7–8 kg-os testsúllyal születnek. A gímszarvas borjak születési testsúlyát különböző szerzők szerint az 1. táblázat tartalmazza. Szederjei (1960) takarmányozási kísérleteiben a kiegészítő takarmányozás hatását vizsgálta a születési testsúlyra, mely pozitív eredményeket mutatott a kontroll csoporthoz képest. Sajnos az adatok alapján a hatáskeveredés nem zárható ki,

mert nem azonos korú tehén populációkon belül vizsgálta az összefüggéseket. Az 1. táblázatban szereplő születési súlyok nagy változatosságot mutatnak. Ez valószínűleg az eltérő populációkból (angol, új-zélandi, magyar, spanyol) származásnak és környezeti adottságoknak (időjárás, takarmányozás) köszönhető.

A borjak életük első három hetében anyjuk közelében tartózkodnak, ezt követően már messzebbre is elmerészkednek. Ebben az időszakban fő táplálékuk az anyatej. A legnagyobb tejtermelés a rhum-szigeti szarvasoknál naponta 1,42–1,98 l/nap volt (Clutton-Brock és mtsai, 1982), míg kelet-európai szarvasoknál 3,0–4,5 l/nap (Bubenik, 1965). A borjakat a tehenek hat–nyolc hónapos korukig szoptatják, majd levásztják őket.

1. táblázat

A gímszarvas borjak születési súlya különböző szerzők szerint

Alfaj (1)	Születési súly [kg] (2)	Szerzők (3)
<i>C. elaphus elaphus</i>	7,0–8,0	Vogt (1937)
<i>C. elaphus hippelaphus</i> (kontroll borjak)	6,0–7,0	Szedzerjei (1960)
<i>C. elaphus hippelaphus</i> (kísérleti borjak)	8,0– 12,0	Szedzerjei (1960)
<i>C. elaphus scoticus</i>	6,0–7,0	Clutton-Brock (1982)
<i>C. elaphus</i> (Új-Zéland)	6,2–9,6	Moore és mtsai (1988)
<i>C. elaphus</i> (Új-Zéland)	9,0	Harbord (2005)
<i>C. elaphus hispanicus</i>	6,7	Landete-Castillejos és mtsai (2009)

Table 1. The bodyweight of red deer calves at birth from different authors
subspecies (1); weight at birth [kg] (2); authors (3)

Mesterséges (zárttéri) körülmények között a választás történhet korai, üzeke-dési időszak előtti (a borjak 2,5–3,5 hónapos korában, augusztusban), közepes, üzekedési szezonban (a borjak négy hónapos korában, szeptemberben) és késői, üzekedési időszak utáni (a borjak öt–hat hónapos korában, október és november között) időpontokban. A korai választásnak az intenzív farmokon a jó szaporodásbiológiai mutatók elérésében van jelentősége, hogy a tehenek a tenyészszezonban jó kondícióval induljanak és minél előbb ciklusba lendüljenek. A korai választású borjak általában kisebbek tél elején, mint a késői választásúak. Az üzekedési időszaki választáskor a később született borjak már nagyobb súllyal választhatók. Késői választás esetén a borjak jó kondícióval fogják a telet elkezdni, de a következő évi ellések valószínűleg el fognak húzódni (Tuckwell, 2003).

A különböző időpontokban (korai, közepes és késői) választott gímszarvas borjak tizenegy–tizenkét hónapos kori testsúlya között nem találtak különbséget hazai farmon nevelt állományban (Pados és mtsai, 2006).

A borjak (új-zélandi gímszarvas) a választásig intenzíven nőnek (280–410 g/nap) (Moore és mtsai, 1988). Kézzele nevelt gímszarvas bika borjak (angol gímszarvas) gyarapodása ősszel elérheti a 330 g/napot, míg az ünöké 250 g/napot (Blaxter és mtsai, 1974). Fennessey és mtsai (1981) tipikus új-zélandi borjakat mesterséges szarvastejen neveltek, ahol a bikaborjakkal átlagosan

327-, az ünnöborjakkal 251 g-os napi átlagos súlygyarapodást értek el. Mesterséges szarvastejen kézzel nevelt gímszarvas borjak (*C. elaphus hippelaphus*) esetében a bikák 455 az ünők 421 g-ot gyarapodtak naponta viszonylag nagy egyedi szórással (Horn, 1987).

A gímszarvasok a mérsékelt éghajlaton széles körben elterjedtek. A különböző helyeken élő bikák kifejtett életkori testsúlya nagy változatosságot mutat (Mitchell és mtsai, 1977). Whitehead (1950) leírta, hogy az angol parki bikák testsúlya 145–227 kg között szóródik és az innen származó legnagyobb bika 300 kg feletti testsúllyal bírt, ellentétben a skót-felföldi szarvasokkal, amelyek súlya 127–145 kg közötti (Whitehead, 1964). Néhány gímszarvas bika súlya Új-Zélandon, amelyek eredetileg Skóciából származtak, három éves korban 160 kg-ot ért el (Moore és Brown, 1977). A cumberlandi erdőkben (Nagy-Britannia) őshonos gímszarvas bikák származásukat tekintve hasonlóak a skót szarvasokhoz (Lowe és Gardiner, 1974), de a kifejtettkori testsúlya a bikáknak kétszer akkora, mint a skóciaiaknak (Mitchell és mtsai, 1981).

Blaxter és mtsai (1974) megfigyelései alapján a kézzel nevelt és sok abrak takarmányt fogyasztó skót gímszarvas bikák testsúlya már két éves korukban meghaladhatja a 160 kg-ot is. A felnevelés körülményei, így döntően a takarmányozás a tapasztalatok szerint tehát számottevően befolyásolja a testsúly-gyarapodást.

Az új-zélandi szarvaspopulációk esetében fontos megjegyezni, hogy az 1980-as évek közepéig az egész állomány tipikusan a skóciaihoz volt hasonló, mert annak felszaporodása révén jött létre.

Az 1980-as évek közepétől érdemi és széleskörű állományjavítás kezdődött nagyobb testű és agancsméretű gímszarvas típusok importja révén, amelyben jelentős szerepet játszottak hazai kiemelkedő képességű bikák is (Horn, 2004).

A modern új-zélandi farmon tartott gímszarvas állomány típusában már jelentősen eltér az 1990 előtti időszakra jellemzőktől.

Hazánkban a bika testsúlya kifejtett korban eléri a 160–200 kg-ot, de a legnagyobb mért bika 425 kg volt (Észak-Kárpátok). A tehén testsúlya a bikáénak csak mintegy fele (Farágó, 1994). Szederjei (1960) leírása szerint a gímszarvas bikák testsúlya kifejtett korban 140–300 kg, míg a tehéneké 70–140 kg közötti.

Szezonális

A mérsékelt éghajlaton élő gímszarvasok takarmány felvétele és növekedése erős szezonálisitást, télen visszaesést, míg nyáron növekedést mutat (Milne és mtsai, 1978; Barry és mtsai, 1991; Simpson, 1976; Kay, 1979; Bokor és mtsai, 2010). Hasonlókat tapasztaltak karibu (*Rangifer tarandus*) (McEwan, 1968; McEwan és Whitehead, 1970), őz (*Capreolus capreolus*) (Drozd és Osiecki, 1973; Drozd, 1979), és fekete farkú szarvas (*Odocoileus hemionus columbianus*) (Bandy és mtsai, 1970) vizsgálatánál.

A gímszarvas borjak növekedése a legintenzívebb az életük első évében nyáron, ami a téli időszakban lecsökken (Blaxter és mtsai, 1974).

Freudenberger és mtsai (1994) azt tapasztalták, hogy a gímszarvasok bendő emésztési folyamatai szezonális eltéréseket mutatnak (nyáron növekszik a bendő mérete, a zsírsav és az ammónia tartalma és ammónia termelése is, ezektől függően a takarmány felvétel is).

A növekedés és az étvágy éves ciklusa alkalmazkodás a zord környezeti feltételekhez, ami nélkülözhetetlen a túléléshez (*Suttei és mtsai*, 1983).

A téli időjárás fontos szerepet játszik a szabad területen élő populáció életében. Rövid távon a borjak túlélésére (nagyon kemény télen kisebb az esély a túlélésre), hosszú távon a kifejlett kori testsúlyra hat (zord és/vagy elhúzódó tél kisebb kifejlett kori testsúlyt eredményezhet) (*Loison és Langvatn*, 1998).

Chapple (1994) a választott gímszarvas borjak testsúly-gyarapodását és táplálóanyag-szükségleteit vizsgálta évszakonkénti bontásban, melyet a 2. táblázat tartalmaz. Ezek a vizsgálatok Spanyolországban történtek helyi gímszarvas állományon (*C. elaphus hispanicus*).

2. táblázat

A választott gímszarvas borjak gyarapodása és napi szükségletei a szezonális tükrében (*Chapple*, 1994)

	Testsúly gyarapodás (g/nap) (1)	Szárazanyag (kg/nap) (2)	Energia (ME MJ/nap) (3)	Nyersfehérje (sz.a. %-ában) (4)
Ősz (3-6 hónapos kor) (5)	140-200	1-1,5	16-18	16-17
Tél (6-8 hónapos kor) (6)	0-40	1-1,3	11-12	10
Tavaszi (8-11 hónapos kor) (7)	90-270	1,3-2,2	15-27	12-17
Nyár (11-16 hónapos kor) (8)	100-200	1,5-2,5	16-24	14

Table 2. The weight gain and daily requirements of weaned red deer calves in different seasons weight gain (g/day) (1); dry matter (kg/day) (2); energy (ME MJ/day) (3); crude protein (in percentage of dry matter) (4); autumn (3-6 month of age) (5); winter (6-8 month of age) (6); spring (8-11 month of age) (7); summer (11-16 month of age) (8)

A takarmányfelvételen található évszakonkénti eltérés fényszabályozás alatt áll (*Kay*, 1979; *Loudon és Brinklow*, 1992), melyért elsősorban a melatonin hormon a felelős (*Reiter*, 1982). *Rhind és mtsai* (1998) megállapították, hogy a szezonálisért felelős melatonin mellett nagyon fontos szerepet játszik még a prolaktin, a trijód-tironin (T3), tiroxin (T4), és az inzulin-szerű növekedési faktor (IGF-1).

A növekedést befolyásoló tényezők

A növekedést alapvetően az egyed genetikai adottságai és a környezeti tényezők határozzák meg. A magzati növekedés szakaszában az anya fejlettsége és kondíciója meghatározó, melyeket egyéb tényezők is befolyásolnak (kor, takarmányozás).

A születés utáni növekedést a korai időszakban befolyásolja az anya, mint környezeti hatás (takarmányellátottsága, rangsorban elfoglalt helye), valamint a születés időpontja és az ivar. Később elsősorban az egyed ivara, takarmányellátottsága és rangsorban elfoglalt helye a döntő.

Születési idő

A születés ideje hat a gímszarvas borjak növekedésére (*Clutton-Brock és mtsai*, 1982). Általában a születések nagy része 1 hónapon belülre esik (*Kelly és mtsai*,

1987), kis részük 1-2 hónapot eltolódik (4,5%, *Kelly és Drew*, 1976). A később született borjak körében nagyobb arányú az elhullás (*Clutton-Brock és mtsai*, 1982), sokszor kisebb súllyal születnek (*Adam és Moir*, 1987; *Fisher és mtsai*, 1989). A kései ellés mellékhatása, hogy ezen borjak anyái általában később ivarzanak és rosszabbak a vemhesülési eredményeik (*Clutton-Brock és mtsai*, 1983). A korai születés nagyobb takarmányfelvételt tesz lehetővé a hosszabb legelési időszak révén, valamint a jobb vegetációnak köszönhetően az anyák tejhozama is nő (*Adam és mtsai*, 1992), mely nagyobb választási testsúlyt (*Adam és Moir*, 1987) eredményez. *Landete-Castillejos és mtsai* (2001) kutatási eredményei szerint, spanyol gímszarvasok (*C. elaphus hispanicus*) vonatkozásában, a későbbi születés a tejtermelés csökkenésével párosul, valamint a tej beltartalma változik (a tejfehérje csökken, míg a tejszír tartalma emelkedik), ami a korai születésű borjak gyorsabb növekedését okozhatja. Ennek hátterében valószínűleg a spanyolországi időjárási viszonyok állhatnak, mert öntözés nélküli területen a legelők május végére már teljesen kiszáradnak, így a tehének tejtermelése is visszaesik. Későbbi kutatások (*Gómez és mtsai*, 2002) során azt tapasztalták, hogy a tejtermelést nem befolyásolja az ellés ideje, ennek adatait a 3. táblázat tartalmazza. Ezek az adatok is spanyol állományból származnak. A különbséget okozhatja a két vizsgálat között az eltérő technológia (öntözés és intenzív gyepgazdálkodás) és az eltérő évek eltérő időjárási viszonyai is.

3. táblázat

A különböző időpontokban ellett tehének tejének beltartalma és mennyisége a laktáció 18. hetéig (*Gómez és mtsai*, 2002; n=12)

Ellés ideje (1)	Termelés (kg) (2)	Szárazanyag (%) (3)	Fehérje (%) (4)	Zsír (%) (5)	Laktóz (%) (6)
Május (7)	242,7 ± 13,1	23,45 ± 0,94	6,6 ± 0,30	9,74 ± 0,60	5,51 ± 0,13
Június (8)	278,5 ± 12,2	23,39 ± 0,49	6,32 ± 0,25	10,49 ± 0,44	5,56 ± 0,14

Table 3. Milk production and composition in advanced and standard calving hinds up to week 18 of lactation
time of calving (1); production (kg) (2); dry matter (%) (3); protein (%) (4); fat (%) (5); lactose (%) (6); May (7); June (8)

Születés után a növekedést további két szakaszra lehet bontani: választás előtti és választás utáni szakaszokra. Választásig a borjú az anyjával tartózkodik, és jelentős táplálék-bázisát az anyatej teszi ki. A borjú növekedése elsősorban az elfogyasztott tej mennyiségétől függ a születést követő 90 nap folyamán (*Arman*, 1974). A tejtermelést a tehének tápanyag ellátottsága erősen befolyásolja. Ezért a borjak növekedési erélye kisebb a gyengébb legelőkön (*Milne és mtsai*, 1987), ahol a tehének kevesebb tejet termelnek (*Loudon és mtsai*, 1983, 1984). A fiatakkori súlykülönbségek fennmaradnak 16 hónapos korig (*Milne és mtsai*, 1978) és ennek hatása megjelenik a szociális rangsorban (*Clutton-Brock és mtsai*, 1982) is.

Ivar

A legtöbb szarvasféléknél jelentős különbség tapasztalható az ivarok között (nagy az ivari dimorfizmus). A gímszarvasnál ez nem csak a bikák agancsfejlésében nyilvánul meg, hanem a testméretekben is. Hazánkban a bikák testsúlya elérheti a 300 kg-ot, míg a teheneké csak a 150 kg-ot közelíti.

Az ivari dimorfizmus már a születéskor jelentkezik a gímszarvasoknál, mert a bikaborjak általában nagyobb testsúllyal születnek, mint az üdőborjak (*Landete-Castillejos és mtsai*, 2001). Az ivar befolyásolja a növekedést posztembrionális korban is, így a bikák növekedési erélye és kapacitása nagyobb az üdőknél farmon tartott gímszarvas populációkban (*Robbins és Moen*, 1975; *Kelly és mtsai*, 1987; *Meike és mtsai*, 1992; *Blaxter és Hamilton*, 1980; *Moore és mtsai*, 1988). Ez jól megmutatkozik a mesterséges felnevelési körülmények között is (*Horn*, 1987). Új-Zélandon farmi körülmények között a bikaborjak ősszel 8%-kal, télen 76%-kal, míg tavasszal 48%-kal jobban gyarapodnak az üdőknél. Az ivarok közötti növekedési erélyben mutatkozó különbségek miatt célszerű már télen külön takarmányozni az üdő- és bikaborjakat (*Moore és mtsai*, 1988).

Anyai környezeti hatás

Azokat a tényezőket, melyek az anyán keresztül befolyásolják az utód teljesítményét „anyai hatásnak” nevezzük (*Mousseau és Fox*, 1998). Emlősoőknél ezek nagy része nem genetikai hatás, ilyen a vemhesség (tehen takarmányellátottsága, rangsorban elfoglalt helye, kora) és tágabb értelemben a laktáció is (*Oftedal*, 1985).

Guinness és mtsai (1978) rhum szigeti megfigyeléseik során, azt tapasztalták, hogy a tehenek kora hatással van a borjak születési testsúlyára. A legnagyobb születési testsúlyú borjak a 9–10 éves tehenekre voltak jellemzők.

Új-Zélandi kísérletek során megállapították, hogy a tehenek 15–17 nappal korábban ivarzanak az üdőknél, emiatt a fiatal (2 éves) tehenek borjai 2 héttel később születnek (*DIM*, 2000). Az idősebb tehenektől választott borjak 5,1–13,2 kg-mal nehezebbek voltak, mint az üdőktől választottak. Ennek oka lehet a későbbi ellés, a kisebb születési testsúly és a laktáció alatti kisebb testsúly-gyarapodás (*DIM*, 2000). Spanyolországi kísérletek is hasonló eredményeket mutattak (*Landete-Castillejos és mtsai*, 2009).

Új-Zélandi tapasztalatok alapján az anya testsúlya is hatást gyakorol a borjú választási testsúlyára. Egy 90 kg testsúlyú tehéntől várhatóan 40 kg-os borjat lehet választani, míg egy 120 kg-os tehen után 53 kg testsúlyú borjat (*Harbord*, 2007).

Szociális rangsorban elfoglalt hely

A poligám emlősoőknél, beleértve a gímszarvast is, a szociális rangsorban elfoglalt hely fontos szerepet játszik a hím és a nőivarú egyedek szaporodás-biológiai életében (*Clutton-Brock és mtsai*, 1986; *Clutton-Brock* 1989). Az egyik legfontosabb tényező, ami befolyásolja a rangsorban elfoglalt helyet felnőttkorban, az a választáskor a rangsorban elfoglalt hely (*Holekamp és Smale*, 1991). Az

egyed választás előtti helyzetét sok tényező befolyásolja: a testméret és testsúly (Holekamp és Smale, 1991; Veiberg és mtsai, 2004), a születés ideje (Guilhem és mtsai, 2002), a kor (Holekamp és Smale, 1991), az ivar (Hall, 1983; Veiberg és mtsai, 2004), az agresszivitás (Holekamp és Smale, 1991) és a borjú anyjának ragsorban elfoglalt helye (Holekamp és Smale, 1991; Guilhem és mtsai, 2002; Veiberg és mtsai, 2004; Dusek és mtsai, 2007).

Takarmányozás

Loudon és mtsai (1984) szerint a skót gímszarvas borjak növekedése szoros összefüggést mutatott választásig a legelő minőségével és mennyiségével. Tanulmányukban a borjak napi testsúly gyarapodása közötti különbség elérte a 100 g-ot, a legelők közötti eltérés miatt. Ez a különbség 100 napos választási korban 10 kg-ot jelent a választáskori testsúlyban.

Suttie és mtsai (1983) szerint a téli takarmány megvonás, vagy zord környezeti viszonyok az élet első évében a fejlődésben behozhatatlan lemaradást eredményeznek a gímszarvas bikák testsúlyában.

A testméret és a kondíció mérése

A testtömeg mérések sajnos nem adnak elegendő információt az adott egyedről. Ezért más állatfajokban különböző módszereket dolgoztak ki, hogy felmérjék az egyed kondícióját és testméreteit.

Faragó (2002) részletes adatokat közöl a gímszarvas különböző kori testparamétereiről és testsúlyáról. Az adatok németországi gímszarvasokat írnak le, de nincs információ arról, hogy ezek élő- vagy lőtt és zsigerelt állatra vonatkoznak. Ezen kívül koponya hossz és szélességről közöl Magyarországon elejtett gímszarvasokra vonatkozó méreteket.

Sugár és mtsai (2007) vadászaton elejtett gímszarvas borjakon és különböző korú tar vadakon végeztek méréseket, ahol az állkapocshosszt és az elülső láb-középcsont hosszát mérték egyéb vizsgálatok mellett.

Szunyoghy (1963) mért testparamétereket lőtt gímszarvasokon (testsúly, magasság, hátsó láb hossz, farok hossz és fülhossz). Ezen mérései mellett számos méretet (33 db paraméter koponyánként) vett fel gímszarvas koponyákról is.

Tóth és mtsai (2010) szintén végeztek méréseket lőtt gímszarvas bikákon (zsigerelt testtömeg, és koponya illetve agancs paraméterek).

A testméret felvételen kívül jelentős információt nyújt a kondíció leírása. A '70-es években felmerült a gímszarvas ünők esetében a kondíció mérésének jelentősége, mert a testsúly nem nyújtott elegendő információt. Leírták, hogy az ünőknek el kell érniük 60–65 kg-os testsúlyt (*Cervus elaphus scoticus*) vagy a kifejlett kori testsúlyuk 70 %-át ahhoz, hogy termékenyüljenek (Kelly és Moore, 1977; Hamilton és Blaxter, 1980; Moore és mtsai, 1985; Hamilton, 1988). A kondíció fontosságát szabad területen élő gímszarvas tehenek esetében is leírták (Mitchell és Lincoln, 1973; Albon és mtsai, 1986). Ezeknél általában post mortem kondíció felmérést készítenek a vese körüli zsír alapján (Wegge, 1975; Albon és mtsai, 1986; Audigé, 1992), vagy az élő állaton vizuális megállapítással (Riney, 1955; Watson, 1971).

Audigé és mtsai (1998) kidolgoztak egy olyan kondíció pontozási rendszert élő gímszarvasra, mely telepi körülmények között igen jól alkalmazható. A pontozási

rendszernek sok gyakorlati kritériumnak kellett megfelelnie (sötétben tapintással megállapítható, gyors, egyszerűen használható, téli szőrzet ellenére jól érzékelhető, balesetveszélytől mentes). E pontozási rendszer alapját a juh kondíció pontozás (Russel és mtsai, 1969) adta. A pontozás 1-től (nagyon gyenge) 5-ig (nagyon jó) terjedő skálán 0,5 egységenként változik.

Növekedési modellek

A növekedési görbék megmutatják az élettartam alatt az összefüggést az egyedben rejlő növekedés és kifejtett kori testnagyság, valamint a környezet között. A környezet meghatározza az egyed termelési szintjét. Az első növekedéssel kapcsolatos matematikai elemzéseket, melyek figyelembe vették a biológiai sajátosságokat, Brody (1945) készítette. A növekedési görbe általában sigmoid görbére emlékeztet, mely az egyed élettartama során többször mért adatokból áll. A leggyakoribbak a méret–kor függvények (testsúly–kor, csípő magasság–kor, stb.).

A különböző állatfajok növekedését különböző függvényekkel lehet leírni. Általában ezek nem lineáris görbék. A legismertebbek: Brody, Richards, Bertalanffy, Gompertz, Weibull és Logistic (Fitzhugh, 1976; Brown és mtsai, 1976; McManus és mtsai, 2010).

Lovak esetében a Brody és Weibull görbék illeszkedtek legjobban a növekedési adatokra (McManus és mtsai, 2010), míg szarvasmarháknál a Richards és Brody modellek mutatták a legjobb becsléseket (Brown és mtsai, 1976).

Növekedési modelleket teszteltek gímszarvasokra is, és a Brody féle exponenciális modell illeszkedett legjobban a skót szarvasok (*Cervus elaphus scoticus*) növekedési adataira, ahol figyelembe vették a biológiai jellemzőket (Delgadillo és mtsai, 2006). A gímszarvasok növekedésének leírása céljából több mű nem állt rendelkezésre a munka során, ezért ennek a témának a tudományos kutatása indokolt a későbbiekben.

A gímszarvas növekedése című irodalmi összefoglaló a „Nemzetközi közreműködéssel megvalósuló komplex élelmiszerbiztonsági illetve a kapcsolódó élettani- és diagnosztikai kutatások megvalósulása a Kaposvári Egyetemen” című, TÁMOP 422A-KONV-2012-0039 kódszámú pályázat előtanulmánya céljából készült.

IRODALOMJEGYZÉK

- Adam, C. L. – Moir, C. E. (1987): A note on the effect of birth date on the performance of suckled red deer calves and their dams on low-ground pasture. *Anim. Prod.*, 44. 330-332.
- Adam, C. L. – Kyle, C. E. – Moir, P. (1992): Growth and reproductive development of red deer calves (*Cervus elaphus*) born out of season. *Anim. Prod.*, 55. 265-270.
- Albon, S. D. – Mitchell, B. – Huby, B. J. – Brown, D. (1986): Fertility in female red deer (*Cervus elaphus*): the effects of body composition, age and reproductive status. *J. Zool.*, 209. 447-460.
- Arman, P. (1974): Parturition and Lactation in red deer. *J. Br. Deer Soc.*, 3. 222-224.
- Asher, G. W. – Adam, J. L. (1985): Reproduction of farmed deer. In: *Biology of a deer production*. Fennessy P. F., Drew K. R. editors. *N. Z. Roy. Soc. Bull.*, 22. 217-224.

- Asher, G. W., – Mulley, R. C. – O'Neill, K. T. – Scott, I. C. – Jopson, N. B. – Littlejohn, R. P. (2005): Influence of level nutrition during late pregnancy on reproductive productivity of red deer I. Adult and primiparous hinds gestating red deer calves. *Anim. Repr. Sci.*, 86. 261-283.
- Audigé, L. (1992): Haematological values of rusa deer (*Cervus timorensis russa*) in New Caledonia. *Aust. Vet. J.*, 69. 265-268.
- Audigé, L. – Wilson, P. R. – Morris, R. S. (1998): A body condition score system and its use for farmed red deer hinds. *N. Z. J. Agr. Res.*, 41. 545-553.
- Bandy, P. J. – Cowan, I., M. – Wood, A. J. (1970): Comparative growth in four races of black-tailed deer (*Odocoileus hemionus*). Part I. Growth of bodyweight. *Can. J. Zool.*, 48. 1401-1410.
- Barry, T. N. – Suttie, J. M. – Milne, J. A. – Kay, R. N. B. (1991): Control of food intake in domesticated deer. In: *Physiological Aspects of Digestion and Metabolism in Ruminants*, Academic Press, San Diego, 385-402.
- Bokor J. – Nagy J. – Szabó J. – Bokor Á. – Szabari M. – Horn P. – Nagy I. (2010): A magyar gímszarvasok (*Cervus elaphus hippelaphus*) növekedése választástól 9 hónapos korig. *Agrár- és Vidékfejlesztési Szemle* 5.1. 398-403.
- Blaxter, K. L. – Hamilton, W. J. (1980): Reproduction in farmed red deer. 2. Calf growth and mortality. *J. Agr. Sci., Cambridge* 96. 115-128.
- Blaxter, K. L. – Kay, R. N. B. – Sharman, G. A. M. – Cunningham, J. M. – Hamilton, W. J. (1974): Farming the red deer: The first report of investigation. H. M. Stationery Office, Edinburgh, 93.
- Brody, S. (1945): *Bioenergetics and Growth*. Reinhold Publ. Co., New York, 1023.
- Brown, J. E. – Fitzhugh, H. A. – Cartwright, T. C. (1976): A comparison of nonlinear models for describing weight-age relationships in cattle. *J. Anim. Sci.*, 42. 810-818.
- Bubenik, A. B. (1965): Beitrag zur Geburtskunde und zu den Mutterkind-Beziehungen des Reh (*Capreolus capreolus* L.) und Rotwildes (*Cervus elaphus* L.) *Z. Säugetierk.*, 30. 65-228.
- Chapple, D. (1994): Red deer- seasonal eaters. *Feed Mix*, 2. 28-30.
- Clutton-Brock, T. H. (1989): Mammalian mating systems. *Proc. Roy. Soc. London, Series B, Biol. Sci.*, 236. 339-372.
- Clutton-Brock, T. H. – Guinness, F. E. – Albon, S. D. (1982): Red deer: behavior and ecology of two sexes. *Edinb. Univ. Press, Edinburgh*, 378.
- Clutton-Brock, T. H. – Albon, S. D. – Guinness, F. E. (1986): Great expectations – dominance, breeding success and offspring sex-ratio in red deer. *Anim. Behav.*, 34. 460-471.
- Clutton-Brock, T. H. – Guinness, F. E. – Albon, D. (1983): The cost of reproduction to red deer hinds. *J. Anim. Ecol.*, 52. 367-383.
- Delgadillo, A. C. – López R. – Montaldo, H. H. – Berruecos, J. M. – Luna, A. – Vásquez, G. C. (2006): Characterization of the growth curve of red deer (*Cervus elaphus scoticus*) in a herd in Central Mexico. In: *Advances in deer biology. Deer in a Changing World. Proc. 6th Intern. Deer Biol. Congr.*, Prague, 92-95.
- DIM (Deer Industry Manual) South Canterbury and North Otago Branch NZDFA (2000): *Deer Industry Manual*, New Zealand, 119.
- Dixon, E. H. (1975): *Red deer farming in New Zealand*. Millwood Press Ltd., New Zealand, 51.
- Draskovich I. (2008): Szarvasgazdálkodás. (Második kiadás) Vadászlap Kft., Budapest, 94.
- Drozd, A. (1979): Seasonal intake and digestibility of natural foods by roe deer. *Acta Theriol.*, 24. 137-170.
- Drozd, A. – Osiecki, A. (1973): Intake and digestibility of natural foods by roe deer. *Acta Theriol.*, 18. 81-91.
- Dusek, A. – Bartos, L. – Svecová, L. (2007): The effect of mother's rank on her offspring's pre-weaning rank in farmed red deer. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 103. 146-155.
- Faragó S. (1994): Gímszarvas. In: *Vadászati enciklopédia, Mezőgazda Kiadó, Budapest*, 187-192.
- Faragó S. (2002): *Vadászati állattan. Mezőgazda Kiadó, Budapest*, 496.
- Fennessey, P. F. – Moore, G. H. – Muir P. D. (1981): Artificial rearing of red deer calves. *N. Z. J. Exp. Agric.*, 9. 17-21.

- Fisher, M. W. – Fennessy, P. F. – Davis, G. H. (1989): A note on the induction of ovulation in lactating red deer hinds prior to breeding season. *Anim. Prod.*, 49. 134-138.
- Fitzhugh, H. A. (1976): Analysis of Growth Curves and Strategies for Altering Their Shape. *J. Anim. Sci.*, 42. 1036-1051.
- Freudenberger, D. O. – Toyakawa, K. – Barry, T. N. – Ball, A. J. – Suttie, J. M. (1994): Seasonality in digestion and rumen metabolism in red deer (*Cervus elaphus*) fed on forage diet. *Brit. J. Nutr.*, 7. 489-499.
- Gómez, J. A. – Landete-Castillejos, T. – García, A. J. – Gallego, L. (2002): Effect of calving advance on milk production and composition, and calf growth in Iberian deer (*Cervus elaphus hispanicus*). *Small Rum. Res.*, 44. 213-218.
- Guilhem, C. – Gerard, J. F. – Bideau, E. (2002): Rank acquisition through birth order in mouflon sheep (*Ovis gmelini*) ewes. *Ethology*, 108. 63-73.
- Guinness, F. E. – Clutton-Brock, T. H. – Albon, S. D. (1978): Factors affecting calf mortality in red deer (*Cervus elaphus*). *J. Anim. Ecol.*, 47. 817-832.
- Hall, M. J. (1983): Social organization in an enclosed group of red deer (*Cervus elaphus* L.) on Rhum. Part 1. The dominance hierarchy of females and their offspring. *Zeitschr. Tierpsych.*, 61. 250-262.
- Hamilton, W. J. (1988): Early nutrition, growth and reproductive performance in young Scottish red deer (*Cervus elaphus*) hinds, and their economic significance in commercial herds. In: The management and health of farmed deer. Martinus Nihoff Publishers, Dordrecht, The Netherlands, 191-198.
- Hamilton, W. J. – Blaxter K. L. (1980): Reproduction in farmed red deer. I. Hind and stag fertility. *J. Agr. Sci.*, 95. 261-273.
- Harbord, M. (2005): Deer Farming Calendar November. The Deer Farmer, November, 13-14.
- Harbord, M. (2007): Calendar: Harbord – June/July. The Deer Farmer Aug/Sept., 14.
- Holekamp, K. E. – Smale, L. (1991): Dominance acquisition during mammalian social development – the inheritance of maternal rank. *Am. Zool.*, 31. 306-317.
- Horn P. (1987): Új hústermelő ágazat: gímszarvastenyésztés. Állattenyésztés és Takarmányozás, 37. 106-112.
- Horn P. (2004): A gímszarvastenyésztés mint új állattenyésztési ágazat – Az első házasított nagytetű emlős faj ötezer év óta. *Magy. Tud.*, 453-460.
- Kay, R. N. B. (1979): Seasonal changes of appetite in deer and sheep. *Agric. Res. Council Res.*, 5. 13-15.
- Kelly, R. W. – Drew, K. R. (1976): The behaviour and growth of deer on improved pastures. *Prog. Prospects. N. Z. Soc. Anim. Prod. Occ. Pub.*, 5. 20-25.
- Kelly, R. W. – Fennessy, P. F. – Moore, G. H. – Drew, K. R. – Bray, A. R. (1987): Management, nutrition, and reproductive performance of farmed deer in New Zealand. In: Wemmer C. M. (ed.) *Biology and management of the Cervidae*. Smithsonian Institution Press, Washington D.C., 450.
- Kelly, R. W. – Moore, G. H. (1977): Reproductive performance in farmed red deer. *N. Z. Agr. Sci.*, 11. 179-181.
- Landete-Castillejos, T. – García, A. – Gallego, L. (2001): Calf growth in captive Iberian red deer (*Cervus elaphus hispanicus*): Effect of birth date and hind milk production and composition. *J. Anim. Sci.*, 79. 1085-1092.
- Landete-Castillejos, T. – García, A. – Carrión, D. – Estevez, A. J. – Ceacero, F. – Gaspar-López, E. – Gallego L. (2009): Age-related body weight constraints on prenatal and milk provisioning in Iberian red deer (*Cervus elaphus hispanicus*) affect allocation of maternal resources. *Theriogenology*, 71. 400-407.
- Loison, A. – Langvatn, R. (1998): Short- and long-term effect of winter and spring weather on growth and survival of red deer in Norway. *Oecologia*, 116. 489-500.
- Loudon, A. S. I. – Brinklow, B. R. (1992): Reproduction in deer: adaptation for life in seasonal environments. In: *The Biology of Deer*, Springer-Verlag, New York, 261-268.

- Loudon, A. S. I. – Darroch, A. D. – Milne, J. A. (1984): The lactation performance of red deer on hill and improved species pastures. *J. Agric. Sci.*, 102. 149-158.
- Loudon, A. S. I. – McNeilly, A. S. – Milne, J. A. (1983): Nutrition and lactation control of fertility in red deer. *Nature*, 302. 145-147.
- Lowe, V. P. – Gardiner, A. S. (1974): A re-examination of the subspecies of red deer (*Cervus elaphus*) with particular reference of the stock in Britain. *J. Zool.*, 174. 185-201.
- Marple, D. (2003): Fundamental concepts of Growth. In: *Biology of Growth of Domestic Animals*. Blackwell Pub., U.S.A., 9-20.
- McEwan, E. H. (1968): Growth and development of barren ground caribou. II. Postnatal growth rates. *Can. J. Zool.*, 46. 1023-1029.
- McEwan, E. H. – Whitehead, P. E. (1970): Seasonal changes in the energy and nitrogen intake in reindeer and caribou. *Can. J. Zool.*, 48. 905-913.
- McManus, C. M. – Louvandini, H. – Campos, V. A. L. (2010): Non linear growth curves for weight and height in four genetic groups of horses. *Ci. Anim. Bras.*, Goiania, 11. 80-89.
- Meikle, L. M. – Fennessy, P. F. – Fisher, M. W. – Patene, H. J. (1992): Advancing calving in red deer: the effects on growth and sexual development. *Proc. N. Z. Soc. Anim. Prod.*, 187-190.
- Milne, J. A. – Macrae, J. C. – Spence, A. M. – Wilson, S. (1978): A comparison of the voluntary intake and digestion of a range of forages at difference times of the year by sheep and the red deer (*Cervus elaphus*). *Brit. J. Nutr.*, 40. 347-357.
- Milne, J. A. – Sibbald, A. M. – McCormack, H. A. – Loudon, A. S. (1987): The influences of nutrition and management on the growth of red deer calves from weaning to 16 months of age. *Anim. Prod.*, 45. 511-522.
- Mitchell, B. – Lincoln, G. A. (1973): Conception dates in relation to age and condition in two population of red deer in Scotland. *J. Zool.*, 171. 141-152.
- Mitchell, B. – Grant, W. – Cubby, J. (1981): Notes on the performance of red deer, *Cervus elaphus*, in a woodland habitat. *J. Zool.*, 194. 279-284.
- Mitchell, B. – Staines, B. W. – Welch, R. (1977): Ecology of red deer: a research review relevant to their management in Scotland. Cambridge. Institute Terrestrial Ecology, 74.
- Moore, G. H. – Cowie, G. M. – Bray, A. R. (1985): Herd management of farmed red deer. In: Fennessy P. F., Drew K. R. editors. *Biology of deer production*. Roy. Soc. N. Z. Bull., 22. 343-355.
- Moore, G. H. – Littlejohn, R. P. – Cowie, G. M. (1988): Liveweights, growth rates, and mortality of farmed red deer at Invermay N. Z. *J. Agr. Res.*, 31. 293-300.
- Moore, G. M. – Brown, C. G. (1977): Growth performance of red deer. *N. Z. Agr. Sci.*, 11. 175-178
- Mousseau, T. A. – Fox, C. W. (1998): The adaptive significance of maternal effects. *Trends Ecol. Evol.*, 13. 403-407.
- Oftedal, O. T. (1985): Pregnancy and lactation. In: *Bioenergetics of wild herbivores*. CRC Press, Boca Raton, FL., 215-238.
- Pados Z. – Szabó J. – Nagy J. – Nagy Sz. – Zomborszky Z. (2006): Comparison of different weaning times of farmed Hungarian red deer (*Cervus elaphus hippelaphus*) calves. 6th Intern. Deer Biol. Congr., August 7-11. 2006. Prague, Czech Republic, 58-59.
- Reiter, R. J. (1982): Neuroendocrine effects of the pineal gland and melatonin. *Front. Endocrinol.*, 7. 287-316.
- Rhind, S. M. – McMillen, S. R. – Duff, E. – Hirst, D. – Wridht, S. (1998): Seasonality of meal patterns and hormonal correlates in red deer. *Physiol. Behav.*, 65. 295-302.
- Riney, T. (1955): Evaluating condition of free-ranging red deer (*Cervus elaphus*) with special reference to New Zealand. *N. Z. J. Sci. Tech.*, 429-463.
- Robbins, C. T. – Moen, A. N. (1975): Milk consumption and weight gain of white-tailed deer. *J. Wildl. Mgmt.*, 39. 355-360.
- Russel, A. J. F. – Doney, J. M. – Gunn, R. G. (1969): Subjective assesment of body fat in live sheep In: A body condition score system and its use for farmed red deer hinds (1998). *N. Z. J. Agr. Res.*, 41. 545-553. (*J. Agr. Sci.*, 72. 451-454).

- Simpson, A. M.* (1976): A study of the energy metabolism and seasonal cycles of captive red deer. PhD Thesis University of Aberdeen
- Sugár L. Kovács Sz., Varga Gy., Barna R.* (2007) Zselici gímszarvasok kondíciójának, testnagyságának és parazitáinak vizsgálata a 2006/07 vadászidényben. *Acta Agraria Kaposváriensis*, 11. 27-33.
- Suttie, J. M. – Goodall, E. D. – Pennie, K. – Kay, R. N. B.* (1983): Winter food restriction and summer compensation in red deer stags (*Cervus elaphus*). *Brit. J. Nutr.*, 50. 737-747.
- Szederjei Á.* (1960): Szarvas. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 211.
- Szunyoghy J.* (1963): A magyarországi szarvas. Kandidátusi értekezés, Budapest, 193.
- Tóth Cs. – Bene Sz. – Sugár L.* (2010): Fiala gímszarvasbikák testnagyságának és agancsjellemzőinek alakulása eltérő élőhelyi viszonyok között. *Vadbiológia*, 14. 29-36.
- Tuckwell, C.* (2003): The deer farming handbook. Active State, Gawler, South Australia
- Veiberg, V. – Loe, L. E. – Myrsetrud, A. – Langvatn, R. – Stenseth, N. C.* (2004): Social rank, feeding and winter weight loss in red deer: any evidence of interference competition? *Oecologia*, 138. 135-142.
- Vogt, F.* (1937): Neue Wege der Hege. 1 Auflage Neudamm. Neumann, 65.
- Watson, A.* (1971): Climate and antler shedding and performance of red deer in north-east Scotland. *J. Appl. Ecol.*, 8. 53-67.
- Wegge, P.* (1975): Reproduction and early calf mortality in Norwegian red deer. *J. Wildlife Manag.*, 39. 92-100.
- Wenham, G. – Adam, C. L. – Moir, C. E.* (1986): A radiographic study of skeletal growth and development in fetal red deer. *Brit. Vet. J.*, 142. 336-349.
- Whitehead, G. K.* (1950): Deer and their management in the deer parks of Great Britain and Ireland. Country Life Ltd. London, United Kingdom, 370.
- Whitehead, G. K.* (1964): The deer of Great Britain and Ireland. Poutledge and Kegan Paul. London, United Kingdom, 597.

Érkezett: 2013. május

Szerzők címe: *Bokor J. – Nagy J.*
Kaposvári Egyetem Vadgazdálkodási Tájékoztatópont
Author's address: University of Kaposvár, Game Management Centre
H-7400 Kaposvár Guba Sándor u. 40.
bokor.julianna@sic.hu

Horn P. – Nagy I. – Bokor Á. – Benedek I.
Kaposvári Egyetem Állattudományi Kar
University of Kaposvár, Faculty of Animal Science
H-7400 Kaposvár Guba Sándor u. 40.

Tóth Cs.
Helikon Kastélymúzeum, Vadászati Múzeum
Helikon Castle Museum, Hunting Museum
H-8360 Keszthely, Kastély u. 1.

KÜLÖNBÖZŐ FAJTÁJÚ TENYÉSZKANCÁK ÉLŐSÚLYA ÉS TESTMÉRETEI

11. KÖZLEMÉNY: A MAGYAR SPORTLÓ

BENE SZABOLCS - GICZI ANITA - KECSKÉS BORBÁLA SAROLTA -
NAGY BARNABÁS

ÖSSZEFOGLALÁS

A Szerzők öt hazai magyar sportló tenyészetben - Mezőhegyes, Hortobágy-Máta, Rádiháza, Enying-Sáripusztá, Keszthely - 97 kifejlett tenyészkanca élő súlyát és 21 testméretét vették fel, majd értékelték. Meghatározták a relatív testméreteket és néhány testarány indexet is. Az élő súly és a testméretek között fenotípusos korrelációs értékeket határoztak meg. A testméretek főátlagja a következő volt: élő súly 600,9 kg, bottal mért marmagasság 165,7 cm, szalaggal mért marmagasság 174,8 cm, hátközép-magasság 156,1 cm, farbúb-magasság 163,0 cm, mellkasmélység 77,8 cm, bielerpont-magasság 87,9 cm, törzshosszúság 169,1 cm, ferde törzshosszúság 173,3 cm, nyakhosszúság 95,3 cm, háthosszúság 90,9 cm, farhosszúság 58,5 cm, vállszélesség 45,2 cm, mellkasszélesség 47,7 cm, far I.- II.- III. szélesség 58,3- 56,6- 21,5 cm, övméret 196,3 cm, szárkörméret bal mellső- hátsó 20,6- 22,9 cm, fejhosszúság 62,6 cm, homlokszélesség 23,7 cm. Számos tulajdonságban statisztikailag igazolható különbségeket találtak a tenyészetek között. Ez elsősorban abban nyilvánult meg, hogy a sáripusztai állomány élő súlyja és testméretei nagyobbak voltak a másik három tenyészetben mért adatoknál. A testméretek szórás értékei 0,9 - 6,7 cm között, cv% értékei pedig 2,4 - 6,7% között változtak. Az élő súlyjal a legszorosabb korrelációt az övméret ($r = 0,87$; $p < 0,01$), a ferde törzshosszúság ($r = 0,75$; $p < 0,01$) és a bal hátsó lábán mért szárkörméret ($r = 0,72$; $p < 0,01$) mutatta. A várakozásokkal ellentétben úgy tűnik, a magyar sportló kancaállomány legalább annyira homogén az élő súly és a testméretek tekintetében, mint a korábban vizsgált melegvérű fajták egyedei.

SUMMARY

Bene, Sz. - Giczi, A. - Kecskés, B. S. - Nagy, B.: DATA TO THE BODY MEASUREMENTS AND LIVE WEIGHT OF BROOD MARES OF DIFFERENT BREEDS. 11th Paper: THE HUNGARIAN SPORT HORSE

Live weight and 21 body measurements of 97 adult Hungarian Sport Horse brood mares in 5 studs - Mezőhegyes, Hortobágy-Máta, Rádiháza, Enying-Sáripusztá and Keszthely - were evaluated. Furthermore, relative body measurements and some body measure indices were determined. The overall mean values of body measurements were as follows: live weight 600.9 kg, height at withers with stick and tape 165.7-174.8 cm, height of back 156.1 cm, height at rump 163.0 cm, chest depth 77.8 cm, height of bieler-point 87.9 cm, body length 169.1 cm, diagonal body length 173.3 cm, length of neck 95.3 cm, length of back 90.9 cm, length of rump 58.5 cm, width of breast 45.2 cm, width of chest 47.7 cm, 1st, 2nd, 3rd width of rump 58.3- 56.6- 21.5 cm, heart girth 196.3 cm, cannon girth front- rear left 20.6- 22.9 cm, length of head 62.6 cm, width of head 23.7 cm. Some differences among studs for the evaluated body measurements were significant. It manifest itself therein, that the mares in stud of Sáripusztá were higher, like there in other three studs. The standard deviation and cv% values of body measurements were between 0.9 - 6.7 cm and 2.4 - 6.7%, respectively. Between the live weight and heart girth ($r = 0.87$; $p < 0.01$), diagonal body length ($r = 0.75$; $p < 0.01$) and cannon girth rear left ($r = 0.72$; $p < 0.01$) strong and positive correlation were found. Contrary to our expectations, it appears, that the Hungarian Sport Horse mares at least as a homogeneous in respect live weight and body measurements, as a previously studied warm-blooded breeds.

BEVEZETÉS ÉS IRODALMI ÁTTEKINTÉS

A magyar mezőgazdaság szerkezetében 1958-1962 között jelentős változások zajlottak le. A termelés nagyüzemivé válása és a gépesítés következtében az ország területén nagyon sok ló feleslegessé vált. A lovak száma ezért hazánkban néhány év alatt a felére csökkent. A megmaradt lóállomány hasznosítási iránya megváltozott, az elsődleges tenyészcél a sportra, elsősorban a díjugratásra alkalmas ló kitenyésztése lett. E cél megvalósítása érdekében Mezőhegyesen létrehoztak egy új ménest, melyet vegyes származású, de sportban kipróbált kancák alkottak. Ezeket a kancákat hannoveri, holsteini és angol telivér ménekkel kezdték fedeztetni (Pataki, 2001; Mihók és Pataki, 2003). Az így létrejött genotípust 1984-ben mezőhegyesi sportló néven fajtaként ismerték el. A fajtát ma magyar sportlónak nevezzük.

A fentiek alapján az 1980-as évek közepén a magyar sportló mind a származását, mind pedig a küllemét tekintve meglehetősen heterogén fajta volt (Bodó és Hecker, 1992). A magyar sportló lényegében a hagyományos magyar fajtáknak a Nyugat-európai sportló fajtákkal történő (fajta-átalakító) keresztezés eredményeként jött létre. A fajta tehát szintetikusnak is tekinthető, melyben a nyitott törzskönyvezés elve érvényesül.

A széles genetikai variancia miatt az állomány a küllem tekintetében sokáig nem volt egységes. A tenyészcél a modern sportló küllemének kialakítása volt, melyet igyekeztek a szelekciós rendszerbe is beépíteni (napjainkban a méneskönyvbve kerülés előfeltétele a küllemi minősítés). Ez, valamint a felhasznált külföldi fajták többé-kevésbé hasonló külleme azt eredményezte, hogy mára a fajta a korábbinál sokkal egységesebb rámat, testarányokat és testméreteket mutat. A kívánatos marmagasság bottal 165-170 cm, szalaggal 177-183 cm, az övméret 186-200 cm, a szárkörméret pedig 21-23 cm (Bodó és Hecker, 1992; Pataki, 2001).

A nemzetközi szakirodalomban számos forrásmunka foglalkozik a magyar sportló tenyésztésében szerepet játszó külföldi fajták küllemével és értékmérő tulajdonságaival (Hintz és mtsai, 1978, 1979; Huizinga és mtsai, 1990; Preisinger és mtsai, 1991; Molina és mtsai, 1999; Zechner és mtsai, 2001; Dietl és mtsai, 2004; Smith és mtsai, 2006; Ducro és mtsai, 2007 stb.). E forrásmunkákat cikksorozatunk első részében (Bene és mtsai, 2009) összefoglaltuk, így azokat itt nem részletezzük.

A magyar sportló 1984 óta elismert fajta, így a régebbi hazai szakkönyvekben (Döhrmann, 1926; Hátori, 1946; Schandl, 1955; Neuschulz, 1956; Bodó, 1976; Ócsag és Fehér, 1976) nem található róla információ. Az újabb tankönyvek (Bodó és Hecker, 1992; Mihók és mtsai, 2001) meglehetősen kevés adatot közölnek a fajta külleméről és testméreteiről. A fajta külső és belső értékmérő tulajdonságairól, ill. teljesítményéről néhány forrásmunka (Mihók és Jónás, 2005; Posta és mtsai, 2006, 2007a,b; Posta és Komlósi, 2007a,b; Posta, 2008; Rudiné és mtsai, 2013) fellelhető ugyan a szakirodalomban, azonban ezek száma meglehetősen kevés. Kijelenthető, hogy a magyar sportló élő súlyának és testméretének teljes körű vizsgálata jórészt hiányzik a hazai tudományos folyóiratokból.

A fentiek tükrében vizsgálatunk célja újabb adatok és információk gyűjtése volt a kifejlett magyar sportló fajtájú tenyészkanccák élő súlyát és testméreteit illetően. Jelen munkánkban az abszolút és relatív testméreteket, a testarány indexeket,

valamint a testméretek és az élősúly között számított fenotípusos korrelációs értékeket mutatjuk be. Hangsúlyozni szeretnénk, hogy jelen munkánkban elsődlegesen az adatközlésre, az adatok „nyers”, objektív bemutatására és összevetésére koncentráltuk.

ANYAG ÉS MÓDSZER

Munkánk során 97 kifejlett (négy évnél idősebb) magyar sportló tenyészkanca élősúlyát és 21 testméretét vettük fel, majd értékeltük ki. A mérések öt tenyészetben, Mezőhegyesen, Hortobágy - Mátán, Rádiházán, Enying - Sárpusztán, valamint Keszthely környékén (a Georgikon Tanüzem és néhány környékbeli lovarda állománya együtt) történtek.

A testméret-felvételzés hagyományos eszközökkel (mérőbottal, mérőszalaggal) történt. Egy-egy testméretet minden esetben ugyanaz a személy vett fel (két ismétlésben, ha nagy különbség volt a két mérés között, akkor három ismétlésben), a méretek felvételének sorrendje kancánként nem azonos sorrendben történt. Az élősúlyt hordozható állatmérleg segítségével mértük, a mérési pontosság 500 kg felett ± 2 kg volt. A testméretek, azok felvételének módját, a mérés menetét, valamint a mérési pontokat korábban (Bene és mtsai, 2009; Nagy és mtsai, 2009) részletesen bemutattuk, így azokat itt nem részletezzük.

Az élősúlyt és a testméretek tenyészetenként egytényezős varianciaanalízissel (F-próba) hasonlítottuk össze. Azokban az esetekben, ahol az F-próba szignifikáns különbséget mutatott, a tenyészetek közti különbségek kimutatására - az eltérő létszámok miatt - Tukey tesztet használtunk.

Munkánk során kiszámítottuk a bottal mért marmagasság arányában megadott relatív testméretek, valamint meghatároztunk néhány testarány indexet is (Bodó és Hecker, 1992; Cabral és mtsai, 2004; Druml és mtsai, 2008). Ezek számítás módját cikksorozatunk korábbi részében (Bene és mtsai, 2009) mutattuk be.

Az élősúly és a testméreti adatok között fenotípusos korrelációs együtthatókat határoztunk meg.

Az adatok előkészítését Microsoft Excel 2003 programmal, az adatbázis kiértékelését pedig az SPSS 9.0 (1998) statisztikai programcsomaggal végeztük.

EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK

Az 1. táblázatban a kifejlett magyar sportló fajtájú tenyészkancák élősúlyát és magassági méreteit mutatjuk be. E tulajdonságokban számottevő különbségeket találtunk a tenyészetek között, az élősúly, a szalaggal mért marmagasság és a mellkasmélység kivételével valamennyi testméret szignifikánsan ($p < 0,01$) különbözött.

A kifejlett magyar sportló tenyészkancák átlagos élősúlya 600,9 kg volt. A legkisebb élősúlyú kanca 424 kg, míg a legnagyobb 760 kg élősúlyt mutatott. A bottal mért marmagasság 165,7 cm (153 - 176 cm között), a szalaggal mért marmagasság pedig 174,8 cm (160 - 185 cm között) volt. A szakirodalomban fellelhető adatok (Bodó és Hecker, 1992; Mihók és mtsai, 2001; Pataki, 2001; Posta és Komlósi, 2007b stb.) 165 - 170, ill. 177 - 183 cm közöttiek. Ezekből megállapítható, hogy a munkánk során mért marmagassági értékek a szakirodalomban fellelhető adatok alsó

1. táblázat

A kifejlett magyar sportló fajtájú tenyészkancák élősúlya és magassági méretei

Testméret (1)	Tenyészet (2)					Össz. (3)	p
	Mező-hegyes	Máta	Rádi-háza	Sári-pusztá	Keszthely		
Létszám (N) (4)	32	15	28	11	11	97	
Élősúly (kg) (5)	585,8	613,7	601,6	633,6	592,9	600,9	NS (0,105)
- szórás (6)	55,6	42,4	55,8	33,4	66,4	54,3	
- cv%	9,5	6,9	9,3	5,3	11,2	9,0	
- Min. - Max.	424-704	524-696	477-718	590-674	522-760	424-760	
Marmagasság bottal (cm) (7)	^a 164,9	^a 165,9	^a 164,4	^b 170,0	^{ab} 166,8	165,7	<0,01 (0,002)
- szórás (6)	4,4	3,7	3,6	4,1	3,5	4,2	
- cv%	2,7	2,2	2,2	2,4	2,1	2,5	
- Min. - Max.	153-173	160-171	157-171	163-176	161-172	153-176	
Marmagasság szalaggal (cm) (8)	174,5	176,0	174,0	177,5	173,7	174,8	NS (0,122)
- szórás (6)	4,8	4,0	3,8	3,9	3,8	4,3	
- cv%	2,7	2,3	2,2	2,2	2,2	2,4	
- Min. - Max.	160-184	170-185	164-181	170-182	169-180	160-185	
Hátközép-magasság (cm) (9)	^a 154,7	^{abc} 156,8	^{ab} 155,3	^c 159,9	^{bc} 157,5	156,1	<0,01 (0,004)
- szórás (6)	4,6	3,4	3,4	4,4	4,3	4,3	
- cv%	3,0	2,2	2,2	2,7	2,7	2,8	
- Min. - Max.	145-163	151-161	147-162	153-166	152-165	145-166	
Farbúb-magasság (cm) (10)	^{ab} 162,4	^a 163,9	^b 160,8	^c 168,1	^a 164,0	163,0	<0,01 (0,000)
- szórás (6)	3,7	3,2	3,1	4,0	3,1	4,0	
- cv%	2,3	2,0	1,9	2,4	1,9	2,5	
- Min. - Max.	152-168	158-168	156-166	161-174	159-169	152-174	
Mellkasmélység (cm) (11)	78,2	77,7	77,6	78,7	76,4	77,8	NS (0,153)
- szórás (6)	2,5	2,3	2,1	1,3	2,6	2,3	
- cv%	3,2	2,9	2,8	1,6	3,4	3,0	
- Min. - Max.	70-82	73-82	71-81	76-81	72-81	70-82	
Bielerpont-magasság (cm) (12)	^a 86,7	^{ab} 88,2	^a 86,8	^c 91,3	^{bc} 90,4	87,9	<0,01 (0,000)
- szórás (6)	3,1	2,9	2,7	3,4	3,4	3,4	
- cv%	3,6	3,3	3,1	3,7	3,8	3,9	
- Min. - Max.	81-92	82-94	82-93	86-97	85-98	81-98	

az azonos betűt nem tartalmazók egymástól szignifikánsan ($p < 0,05$) különböznek (13)

Table 1. Live weight and height measurements of Hungarian Sport Horse brood mares
body measurement (1); stud (2); total (3); number of animals (4); live weight (5); standard deviation (6); height at withers (stick) (7); height at withers (tape) (8); height of back (9); height at rump (10); depth of chest (11); height of bieler-point (12); treatments without the same superscript differ significantly ($p < 0.05$) (13)

határán állnak. A bottal és szalaggal mért marmagasság között a különbség 9,1 cm volt. Ez hasonló a szakirodalomban fellelhető 6 - 14 cm-es értékekhez (Tátray, 1918). A hátközép magasság $156,1 \pm 4,3$ cm, a farbúbmagasság pedig $163,0 \pm 4,0$ cm volt. A mellkasmélység $77,8 \pm 2,3$ cm, a bielerpont-magasság pedig $87,9 \pm 3,4$ cm értéket mutatott. Ezekre vonatkozó szakirodalmi adatokat nem találtunk.

Az élősúly és a magassági méretek esetén elmondható, hogy valamennyi vizsgált tulajdonság esetén a sáripusztai tenyészkancákat találtuk - statisztikailag igazolhatóan - a legnagyobbaknak. Ezeknél a másik négy tenyészetben - Mezőhegyes, Mátá, Rádiháza, Keszthely - lévő egyedek kisebbek voltak.

A 2. táblázatban a hosszúsági- és fejméretek tüntették fel. A nyakhosszúság és a háthosszúság kivételével statisztikailag igazolható ($p < 0,01$) különbséget találtunk a tenyészetek között.

A magyar sportló kancák törzhosszúságának átlaga 169,1 cm, annak szórása pedig 6,2 cm volt. A ferde törzhosszúság $173,3 \pm 6,7$ cm értéket mutatott, 152 - 188 cm szélső értékekkel. A törzhosszúság és a ferde törzhosszúság között 4,2 cm különbséget találtunk, mely kisebb a gyakorlatban elfogadott (10 - 12 cm-es) értékeknél. A két hosszúsági méret különbsége a rádiházi és a sáripusztai tenyészetben volt a legnagyobb (5,4, ill. 4,2 cm).

A nyakhosszúság tekintetében nem találtunk szignifikáns különbséget a tenyészetek között. E testméretben a két szélsőérték (84 - 112 cm) közti különbség 28 cm volt, a törzhosszúsághoz hasonlóan itt találtuk a legnagyobb eltérést (range) a legkisebb és legnagyobb értékek között.

A háthosszúság 90,9 cm, a farhosszúság átlaga pedig 58,5 cm volt. A mezőhegyesi (57,8 cm), a mátai (56,8 cm), a rádiházi (59,1 cm), ill. a keszthelyi (58,0 cm) kancák egymáshoz nagyon hasonló farhosszúságot mutattak, viszont statisztikailag igazolhatóan kisebbek voltak annál, mint amit a sáripusztai (61,5 cm) tenyészetben tapasztaltunk.

A fejhosszúság és a homlokszélesség tekintetében szintén a sáripusztai egyedek voltak a legnagyobbak ($65,1 \pm 1,9$ cm, ill. $24,2 \pm 0,9$ cm).

A 3. táblázatban a szélességi- és körméretek láthatók. Ezek a kondíciótól nagyobb mértékben függhetnek, mint az előzőekben bemutatottak. Ebben a méretcsoportban a mellkasszélesség és az övméret kivételével valamennyi testméret esetén is szignifikáns különbségeket találtunk a tenyészetek között.

A válszélesség tekintetében a sáripusztai (47,0 cm) és a rádiházi (46,4 cm) kancák szignifikánsan nagyobb értéket mutattak, mint a másik három tenyészetben lévők (Mezőhegyes 43,9 cm, Mátá 44,9 cm, Keszthely 44,6 cm). Hasonló volt megfigyelhető a mellkasszélesség esetén is, a sáripusztai és a rádiházi egyedek ebben a testméretben is nagyobbak voltak, mint a másik három tenyészetben tartott kancák. A válszélesség és mellkasszélesség főátlaga és szórása $45,2 \pm 2,5$ cm, ill. $47,7 \pm 3,0$ cm volt. A far I. szélesség tekintetében csupán 3,0 cm volt a különbség a legkisebb méretet mutató mezőhegyesi (57,6 cm) és a legnagyobb sáripusztai (60,6 cm) kancák eredménye között. A far II. és far III. szélességben szintén a sáripusztai egyedeknél tapasztaltuk a legnagyobb méreteket.

Az eddigieknek megfelelően az övméret esetén is a sáripusztai kancák mutatták a legnagyobb értéket (199,6 cm), néhány centiméterrel - a különbség nem volt szignifikáns - felülmúlva a mátai (197,9 cm) és a rádiházi (196,4 cm) egyedeket. Az övméret főátlaga és szórása $196,3 \pm 6,1$ cm volt. Az övméretre kapott eredményünk

2. táblázat

A kifejlett magyar sportló fajtájú tenyészkancák hosszúsági- és fejméretei

Testméret (1)	Tenyészet (2)					Össz. (3)	p
	Mező-hegyes	Máta	Rádi-háza	Sári-pusztá	Keszthely		
Létszám (N) (4)	32	15	28	11	11	97	
Törzshosszúság (cm) (5)	^a 166,2	^b 173,7	^a 168,7	^b 171,7	^{ab} 170,1	169,1	<0,01 (0,001)
- szórás (6)	6,4	4,4	5,8	5,4	5,1	6,2	
- cv%	3,9	2,5	3,4	3,1	3,0	3,7	
- Min. - Max.	147-175	166-181	160-180	166-182	163-182	147-182	
Ferde törzshosszúság (cm) (7)	^a 169,8	^b 177,2	^b 174,1	^b 175,9	^{ab} 173,5	173,3	<0,01 (0,002)
- szórás (6)	6,4	4,5	7,2	5,2	5,6	6,7	
- cv%	3,8	2,5	4,1	2,9	3,2	3,8	
- Min. - Max.	152-180	169-184	162-188	170-186	166-186	152-188	
Nyakhosszúság (cm) (8)	94,8	96,0	94,4	98,6	95,0	95,3	NS (0,227)
- szórás (6)	5,6	5,0	4,4	5,7	6,6	5,4	
- cv%	5,9	5,2	4,6	5,7	7,0	5,6	
- Min. - Max.	84-107	87-104	85-102	89-112	85-105	84-112	
Háthosszúság (cm) (9)	90,4	89,6	90,9	94,6	90,3	90,9	NS (0,073)
- szórás (6)	5,7	5,0	3,0	3,5	4,8	4,7	
- cv%	6,3	5,6	3,4	3,7	5,3	5,2	
- Min. - Max.	81-101	82-98	84-97	90-99	83-99	81-101	
Farhosszúság (cm) (10)	^a 57,8	^a 56,8	^b 59,1	^c 61,5	^{ab} 58,0	58,5	<0,01 (0,000)
- szórás (6)	2,2	2,0	1,8	2,9	2,7	2,6	
- cv%	3,7	3,6	3,1	4,7	4,7	4,4	
- Min. - Max.	53-62	54-59	55-64	58-66	54-64	53-66	
Fejhosszúság (cm) (11)	^a 62,8	^a 62,9	^b 61,3	^c 65,1	^{ab} 61,8	62,6	<0,01 (0,000)
- szórás (6)	2,4	2,7	1,6	1,9	2,6	2,5	
- cv%	3,9	4,2	2,6	2,9	4,3	3,9	
- Min. - Max.	55-69	58-67	59-65	62-68	59-66	55-69	
Homlokszélesség (cm) (12)	^a 23,9	^{bc} 23,3	^{ab} 23,8	^a 24,2	^c 23,0	23,7	<0,01 (0,006)
- szórás (6)	0,8	1,0	0,7	0,9	1,0	0,9	
- cv%	3,2	4,3	3,1	3,7	4,5	3,8	
- Min. - Max.	22-25	22-26	23-25	23-26	22-25	22-26	

az azonos betűt nem tartalmazók egymástól szignifikánsan ($p < 0,05$) különböznek (13)

Table 2. Length and head measurements of Hungarian Sport Horse mares as in Table 1. (1-4); body length (5); standard deviation (6); diagonal body length (7); length of neck (8); length of back (9); length of rump (10); length of head (11); width of head (12); treatments without the same superscript differ significantly ($p < 0,05$) (13)

hasonló a *Bodó és Hecker* (1992), *Mihók és mtsai* (2001), *Pataki* (2003), valamint *Posta és Komlósi* (2007b) által közölt értékekhez, akik a magyar sportló kancák övméretét 186 - 200 cm közöttinek becsülték.

Szárkörméretben statisztikailag igazolható különbséget találtunk a tenyészetek között. Mind a mellső, mind a hátsó lábon mért értékek a sáripusztai ménésben voltak a legnagyobbak. A bal mellső lábon mért érték főátlagáa $20,6 \pm 0,9$ (cv% = 4,5%), a hátsó lábon mért értéké pedig $22,9 \pm 1,1$ cm (cv% = 4,7%) volt. A szárkörméretre kapott eredményeink kb. 1 cm-rel kisebbek a *Bodó és Hecker* (1992), valamint a *Mihók és mtsai* (2001) által közölt értékeknél, viszont teljes hasonlóságot mutatnak *Posta és Komlósi* (2007b) adataival.

A szórás és cv% értékek az élősúly ($s = 54,3$ kg, cv% = 9,0%), de különösen a testméretek esetén ($s = 0,9 - 6,7$ cm, cv% = 2,4 - 6,7%) viszonylag kicsik voltak. A korábban vizsgált fajták (gidrán, angol telivér stb.) esetén hasonló szóródási mutatókat tapasztaltunk.

A 4. táblázatban az egymással anatómiailag összefüggő testrészek arányát kifejező testalkati, testalakulási indexek találhatók. A nemzetközi szakirodalomban a testarány indexekre vonatkozó adatokat az angol félvér fajtacsoportba tartozó lovak esetén nem találtunk. A kvadratikussági index (98,0) és a tömegességi index (45,8) mind a négy tenyészetben hasonlóan alakult. Korábbi munkánkban (*Bene és mtsai*, 2012) a nóniusz kvadratikussági indexe kisebb, a tömegességi indexe pedig nagyobb volt. A magyar sportló kancák súlyindexe (147,1) kisebb volt a nóniusznál, inkább a gidrán (*Nagy és mtsai*, 2009) és az angol telivér (*Nagy és mtsai*, 2011) fajtákban tapasztalt értékekhez állt közelebb. A zömökségi index (113,2) és a mellkas index (23,0) hasonló volt ahhoz, mint amit *McManus és mtsai* (2005) campeiro fajtájú kancákban mértek. A túlnőtttségi index 98,4, a szerkezeti index 2,3 értékű volt. A test index 86,2%-ot mutatott. *Cabral és mtsai* (2004) szerint ha ez az érték 85 - 88% közé esik, akkor a ló arányos.

Az 5. táblázatban az élősúly és a különböző testméretek között számolt korrelációs értékeket tüntettük fel. Az élősúly a legtöbb testmérettel szignifikáns kapcsolatot mutatott. A legszorosabb korrelációt várákozásainknak megfelelően az övméret ($r = 0,87$; $p < 0,01$), a ferde törzshosszúság ($r = 0,75$; $p < 0,01$), a szalaggal mért marmagasság ($r = 0,71$; $p < 0,01$), valamint a bal mellső és hátsó lábon mért szárkörméret ($r = 0,71$, ill. $r = 0,72$; $p < 0,01$) esetén találtuk. E testméretek - különösképpen az övméret, szalaggal mért marmagasság és a ferde törzshosszúság - kiváló mutatói az állat kondicionális állapotának, így az élősúlyt nagyobb mértékben befolyásolhatják, mint azok a testméretek, amelyeket a csontváz különböző pontjai között veszünk fel (pl. far I. szélesség, marmagasság, nyakhosszúság stb.).

Az övméret a mellkasszélességgel ($r = 0,54$; $p < 0,01$), a vállszélességgel ($r = 0,65$; $p < 0,01$) és a mellkasmélységgel ($r = 0,76$; $p < 0,01$) közepes szorosságú, ill. szoros, szignifikáns kapcsolatot mutatott.

A magassági méretek - nevezetesen a bottal és szalaggal mért marmagasság, a hátközép-magasság és a farbúb-magasság - egymással szoros pozitív ($r = 0,79 - 0,89$; $p < 0,01$) kapcsolatban álltak.

A bottal mért marmagasság százalékában kifejezett, relatív testméretek - mintegy tájékoztató jelleggel - a 6. táblázatban mutatjuk be. A relatív méretek között - a relatív élősúly kivételével - számottevő különbséget egyik testméret

3. táblázat

A kifejlett magyar sportló fajtájú tenyészkancák szélességi- és körméretei

Testméret (1)	Tenyészet (2)					Össz. (3)	p
	Mező-hegyes	Máta	Rádi-háza	Sári-pusztá	Keszthely		
Létszám (N) (4)	32	15	28	11	11	97	
Vállszélesség (cm) (5)	^a 43,9	^a 44,9	^b 46,4	^b 47,0	^a 44,6	45,2	<0,01 (0,000)
- szórás (6)	2,3	2,4	1,7	1,9	3,3	2,5	
- cv%	5,3	5,4	3,6	4,1	7,4	5,6	
- Min. - Max.	38-48	41-49	44-50	44-51	42-54	38-54	
Mellkasszélesség (cm) (7)	47,1	47,8	48,6	48,1	46,7	47,7	NS (0,279)
- szórás (6)	2,7	3,0	3,3	1,7	3,6	3,0	
- cv%	5,8	6,2	6,8	3,4	7,8	6,3	
- Min. - Max.	43-56	41-52	42-57	45-50	41-53	41-57	
Far I. (cm) (8)	^a 57,6	^a 58,8	^a 58,0	^b 60,6	^a 57,9	58,3	<0,01 (0,003)
- szórás (6)	2,1	2,1	2,5	1,9	1,6	2,3	
- cv%	3,7	3,6	4,3	3,2	2,7	4,0	
- Min. - Max.	51-63	55-62	51-64	56-63	56-61	51-64	
Far II. (cm) (9)	^a 55,1	^{bc} 57,1	^b 57,6	^c 59,1	^{ac} 55,7	56,6	<0,01 (0,000)
- szórás (6)	2,1	2,1	2,0	1,4	1,4	2,3	
- cv%	3,8	3,7	3,5	2,3	2,5	4,1	
- Min. - Max.	51-60	55-61	54-62	57-61	53-58	51-62	
Far III. (cm) (10)	^a 21,2	^b 19,1	^a 22,1	^c 23,8	^a 21,8	21,5	<0,01 (0,000)
- szórás (6)	1,5	1,3	1,1	0,9	4,1	2,2	
- cv%	7,3	6,9	4,8	3,7	18,8	10,3	
- Min. - Max.	19-27	17-22	20-24	22-26	18-30	17-30	
Övméret (cm) (11)	194,4	197,9	196,4	199,6	195,5	196,3	NS (0,112)
- szórás (6)	6,3	6,5	6,0	3,4	6,2	6,1	
- cv%	3,3	3,3	3,1	1,7	3,2	3,1	
- Min. - Max.	176-207	182-209	184-207	193-204	186-210	176-210	
Szárkörméret (bal első) (cm) (12)	^a 20,5	^a 20,8	^a 20,3	^b 21,5	^a 20,3	20,6	<0,01 (0,002)
- szórás (6)	0,9	0,9	0,8	0,7	0,9	0,9	
- cv%	4,6	4,4	3,7	3,4	4,2	4,5	
- Min. - Max.	18,4-22,3	19,0-22,7	18,3-21,8	20,7-22,9	18,9-21,4	18,3-22,9	
Szárkörméret (bal hátsó) (cm) (13)	^{ab} 22,9	^{ac} 23,5	^d 22,3	^c 23,8	^{bd} 22,5	22,9	<0,01 (0,000)
- szórás (6)	1,0	0,7	1,0	0,8	1,2	1,1	
- cv%	4,4	3,2	4,3	3,3	5,3	4,7	
- Min. - Max.	20,2-25,4	22,1-25,0	20,5-24,4	23,0-25,8	20,9-24,8	20,2-25,8	

az azonos betűt nem tartalmazók egymástól szignifikánsan ($p < 0,05$) különböznek (14)

Table 3. Width and circumference measurements of Hungarian Sport Horse mares as in Table 1. (1-4); width of breast (5); standard deviation (6); width of chest (7); 1st width of rump (8); 2nd width of rump (9); 3rd width of rump (10); hearth girth (11); cannon girth (front left) (12); cannon girth (rear left) (13); treatments without the same superscript differ significantly ($p < 0.05$) (14)

4. táblázat

A kifejlett magyar sportló fajtájú tenyészkancák testarány indexei

Testarány index (1)	Tenyészet (2)					Össz. (3)
	Mező-hegyes	Máta	Rádiháza	Sáripusztá	Keszthely	
Kvadratikusági index (4)	99,2	95,5	97,5	99,0	98,1	98,0
Tömegességi index (5)	47,4	46,9	47,2	46,3	45,8	47,0
Röhrer-féle testtömeg index (6)	355,3	369,9	365,8	372,8	355,4	362,6
Súlyindex (6)	146,7	149,5	147,5	148,7	142,3	147,1
Túlnóttási index (8)	98,5	98,8	97,8	98,9	98,3	98,4
Fejforma index (9)	262,7	269,7	257,4	269,4	268,2	263,7
Zömökségi index (10)	114,5	111,7	112,8	113,5	112,6	113,2
Test index (11)	85,5	87,7	85,9	86,0	87,0	86,2
Mellkas index (12)	22,6	22,7	23,6	23,6	22,8	23,0
Szerkezeti index (13)	2,3	2,4	2,3	2,3	2,3	2,3
„Spannung”	29,6	32,0	32,0	29,6	28,6	30,6

Table 4. The body measure indices of Hungarian Sport Horse brood mares
body measurement index (1); stud (2); total (3); quadratic index (4); weight index (5); weight index by Röhrer (6); caliber index (7); overbuilt index (8); the index of head (9); stubby index (10); body index (11); chest index (12); conformation index (13)

esetén sem tapasztaltunk, a tenyészetek közti különbségek az abszolút értékben mért értékeknél kisebbek voltak.

A vizsgált 97 magyar sportló fajtájú tenyészkanca közül 41 (42,28%) pej, 24 (24,74%) szürke, 13 (13,40%) sárga, 12 (12,37%) sötét pej, 4 (4,12%) nyári fekete és fekete, 2 (2,06%) gesztenye pej, illetve 1 (1,03%) fakó volt.

KÖVETKEZTETÉSEK, JAVASLATOK

Öt hazai tenyészetben - Mezőhegyes, Máta, Rádiháza, Sáripusztá, Keszthely, - 97 kifejlett magyar sportló fajtájú tenyészkanca élősúlyának és 21 testméreteinek felvétele, valamint kiértékelése során kapott eredményeink részben az eddigi információkhoz hasonlóan, részben azoktól eltérően alakultak. Nevezetesen a bottal mért marmagasság, a szalaggal mért marmagasság, valamint a szárkörméret - mint a gyakorlatban leggyakrabban mért testméretek - a szakirodalomban fellelhető értékeknél néhány cm-rel kisebbek voltak. Az övméret azonban hasonló volt azokhoz az adatokhoz, amiket a forrásmunkákban találtunk.

A tenyészetek között statisztikailag igazolható különbségeket találtunk a vizsgált tulajdonságokban. E különbség forrása elsősorban a sáripusztai állomány volt, ahol számos tulajdonság esetén nagyobb értékeket tapasztaltunk, mint a másik négy tenyészetben. A sáripusztai kancák testméretei teljes azonosságot mutattak a szakirodalomban fellelhető információkkal. A másik négy tenyészet adatai egymáshoz nagyon hasonlóak voltak, talán a mátai kancák magassági- és körméretei, ill. a rádiházi kancák szélességi méretei voltak kis mértékben nagyobb-

5. táblázat

Az élő súly és a testméretek közti korrelációk

	1*	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
20	*0,67	*0,71	*0,64	*0,54	*0,68	*0,36	*0,70	*0,75	*0,54	*0,38	*0,52	*0,70	*0,54	*0,59	*0,68	*0,47	*0,87	*0,71	*0,72
1		*0,85	*0,89	*0,83	*0,59	*0,84	*0,63	*0,59	*0,55	*0,39	*0,49	*0,35	0,14	*0,59	*0,46	*0,36	*0,58	*0,64	*0,65
2			*0,79	*0,74	*0,70	*0,58	*0,59	*0,54	*0,55	*0,35	*0,47	*0,44	*0,24	*0,54	*0,51	*0,25	*0,67	*0,64	*0,69
3				*0,82	*0,48	*0,77	*0,64	*0,61	*0,51	*0,31	*0,49	*0,34	0,11	*0,56	*0,43	*0,32	*0,54	*0,57	*0,60
4					*0,45	*0,72	*0,56	*0,49	*0,45	*0,28	*0,46	*0,27	0,06	*0,56	*0,39	*0,27	*0,43	*0,57	*0,65
5						0,05	*0,41	*0,42	*0,44	*0,33	*0,36	*0,38	*0,28	*0,48	*0,43	*0,29	*0,76	*0,51	*0,55
6							*0,50	*0,45	*0,38	*0,25	*0,36	0,18	-0,02	*0,41	*0,28	*0,25	*0,20	*0,45	*0,44
7								*0,95	*0,45	*0,32	*0,39	*0,50	*0,25	*0,55	*0,47	*0,21	*0,56	*0,57	*0,64
8									*0,45	*0,32	*0,41	*0,56	*0,34	*0,57	*0,53	*0,26	*0,61	*0,57	*0,60
9										*0,44	*0,28	*0,44	0,12	*0,46	*0,40	*0,28	*0,49	*0,42	*0,49
10											0,05	*0,25	0,08	*0,40	*0,25	0,11	*0,28	*0,34	*0,43
11												*0,46	*0,32	*0,41	*0,51	*0,54	*0,48	*0,41	*0,33
12													*0,43	*0,46	*0,65	*0,51	*0,65	*0,48	*0,42
13														*0,27	*0,42	*0,27	*0,54	*0,25	*0,22
14															*0,53	*0,21	*0,52	*0,63	*0,59
15																*0,39	*0,65	*0,55	*0,43
16																	*0,41	*0,34	0,18
17																		*0,59	*0,58
18																			*0,79

*p<0,05; *p<0,01

+marmagasság bottal (1); marmagasság szalaggal (2); hátközép-magasság (3); farbúb-magasság (4); mellkasmélység (5); bielerpont-magasság (6); törzshosszúság (7); ferde törzshosszúság (8); nyakhosszúság (9); háthosszúság (10); farhosszúság (11); vállszélesség (12); mellkasszélesség (13); far I. szélesség (14); far II. szélesség (15); far III. szélesség (16); övméret (17); szárkörméret (bal első) (18); szárkörméret (bal hátsó) (19); élő súly (20)

Table 5. Correlations between live weight and body measurements

height at withers (stick) (1); height at withers (tape) (2); height of back (3); height at rump (4); depth of chest (5); height of bieler-point (6); body length (7); diagonal body length (8); length of neck (9); length of back (10); length of rump (11); width of breast (12); width of chest (13); 1st width of rump (14); 2nd width of rump (15); 3rd width of rump (16); hearth girth (17); cannon girth (rear left) (18); cannon girth (rear right) (19); live weight (20)

6. táblázat

A kifejlett magyar sportló fajtájú tenyészkancák relatív testméretei*

Relatív testméret (%) (1)	Tenyészet (2)					Össz. (3)
	Mező-hegyes	Máta	Rádi-háza	Sári-pusztá	Keszt-hely	
Élő súly (4)	355,2	369,9	365,9	372,7	355,5	362,6
Marmagasság szalaggal (5)	105,8	106,1	105,8	104,4	104,1	105,5
Hátközép-magasság (6)	93,8	94,5	94,5	94,1	94,4	94,2
Farbúb-magasság (7)	98,5	98,8	97,8	98,9	98,3	98,4
Mellkasmélység (8)	47,4	46,9	47,2	46,3	45,8	47,0
Bielerpont-magasság (9)	52,6	53,1	52,8	53,7	54,2	53,0
Törzshosszúság (10)	100,8	104,7	102,6	101,0	102,0	102,1
Ferde törzs-hosszúság (11)	102,9	106,8	105,9	103,5	104,0	104,6
Nyakhosszúság (12)	57,5	57,9	57,4	58,0	57,0	57,5
Háthosszúság (13)	54,8	54,0	55,3	55,7	54,1	54,8
Farhosszúság (14)	35,0	34,2	36,0	36,1	34,8	35,3
Vállszélesség (15)	26,6	27,0	28,2	27,7	26,8	27,3
Mellkasszélesség (16)	28,6	28,8	29,6	28,3	28,0	28,8
Far I. szélesség (17)	34,9	35,4	35,3	35,6	34,7	35,2
Far II. szélesség (18)	33,4	34,4	35,0	34,8	33,4	34,2
Far III. szélesség (19)	12,9	11,5	13,4	14,0	13,1	13,0
Övméret (20)	117,9	119,3	119,5	117,4	117,2	118,4
Szárkörméret (bal első) (21)	12,4	12,5	12,4	12,7	12,1	12,4
Szárkörm. (bal hátsó) (22)	13,9	14,1	13,6	14,0	13,5	13,8
Fejhosszúság (23)	38,1	37,9	37,3	38,3	37,1	37,8
Homlokszélesség (24)	14,5	14,1	14,5	14,2	13,8	14,3

* a bottal mért marmagasság százalékában (25)

Table 6. Relative body measurements of Hungarian Sport Horse brood mares as in Table 1. (1-3); live weight (4); height at withers (tape) (5); height of back (6); height at rump (7); depth of chest (8); height of bieler-point (9); body length (10); diagonal body length (11); length of neck, back, rump (12; 13; 14); width of breast, chest (15; 16); 1st, 2nd, 3rd width of rump (17; 18; 19); hearth girth (20); cannon girth (front - rear) (21; 22); length of head (23); width of head (24); in percentage of height at withers (stick) (25)

bak. Megállapítható, hogy Sáripusztán a magyar sportló egy nagyobb rámájú típusát tenyésztik, de a másik négy tenyészet kancaállománya egymáshoz nagyon hasonló volt. A sáripusztai állomány nagyobb élő súlyának és testméreteinek a háttérében a más tenyészetektől különböző ménhasználat, és a részben eltérő (színvonalú) tartástechnológia állhat.

Az élő súllyal a legszorosabb kapcsolatot ($r = 0,71 - 0,87$; $p < 0,01$) a kondícióval, tápláltsági állapottal összefüggő testméretek (övméret, szalaggal mért marmagasság, ferde törzshosszúság) mutatták.

A testméretek szórás értékei 0,9 - 6,7 cm között, cv% értékei pedig 2,4 - 6,7% között változtak. Korábban a gidrán, az angol telivér és a nóniusz fajták esetén

is hasonló szórásértékeket tapasztaltunk. A legfontosabb testarány indexekben valamint a - bottal mért marmagasság százalékában számított - relatív testméretekben nem találtunk számottevő különbséget a tenyészetek között. Várakozásainkkal ellentétben úgy tűnik, a magyar sportló kancaállomány mára legalább annyira homogénne vált az élősúly és a testméretek tekintetében, mint a korábban vizsgált melegvérű fajták egyedei.

A gyakorlatban leggyakrabban használt három testméreten - bottal mért marmagasság, szárkörméret, övméret - kívül nagyon kevés a fellelhető információ a hazai szakirodalomban a magyar sportló fajtájú tenyészkancák abszolút és relatív testméreteit, valamint testarány indexeit illetően. E tekintetben jelen vizsgálatunk eredményei adatokat szolgáltathatnak a kifejlett magyar sportló tenyészkancák küllemének, testméreteinek pontosabb megítéléséhez, ezáltal megteremtve a lehetőséget a más fajtákkal történő, objektív küllemi összehasonlításra. Emellett az általunk mért adatok figyelembe vétele ajánlható a fajtastandard kialakításánál, kiegészítésénél is.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Ezúton szeretnénk megköszönni a magyar sportló tenyészetek és tenyésztők, nevezetesen *Papp István Tibor* (Mezőhegyesi Állami Ménes Lótenyésztő és Értékesítő Kft., Mezőhegyes), *Zilahy István* (Nóniusz Lótenyésztő Országos Egyesület, Hortobágy - Mátá), *dr. Török László* és *dr. Török Erzsébet* (Kabala-Ménés Kft., Rádiháza), *Szávay Gábor* és *Kneisz István* (Enyingi Agrár Zrt., Enying - Sárpuszta), *Egyed László* (Magántenyésztő, Pókaszepetk), valamint *Nemes Péter* (Georgikon Tanüzem Kft., Keszthely) munkáját, akik készségesen segítettek a testméret-felvételezések megszervezésében, a mérés lebonyolításában, valamint a törzskönyvi adatok összegyűjtésében.

A kutatás a TÁMOP 4.2.4.A/2-11-1-2012-0001 azonosító számú Nemzeti Kiválóság Program - Hazai hallgatói, illetve kutatói személyi támogatást biztosító rendszer kidolgozása és működtetése konvergencia program című kiemelt projekt keretében zajlott. A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósult meg.

IRODALOMJEGYZÉK

- Bene Sz. - Nagy B. - Szabó F.* (2009): Különböző fajtájú tenyészkancák élősúlya és testméretei. 1. közlemény: Irodalmi áttekintés. Állattenyésztés és Takarmányozás, 58. 213-230.
- Bene Sz. - Giczi A. - Nagy B.* (2012): Különböző fajtájú tenyészkancák élősúlya és testméretei. 9. közlemény: A nőnusz. Állattenyésztés és Takarmányozás, 61. 73-86.
- Bodó I.* (1976): A teljesítmény örökölhetősége a lótenyésztésben. Kandidátusi disszertáció, Budapest
- Bodó I. - Hecker W.* (1992): Lótenyésztők kézikönyve. Mezőgazda Kiadó, Budapest
- Cabral, G. C. - de Almeida, F. Q. - Quirino, C. R. - de Azevedo, P. C. N. - Batista Pinto, L. F. - Santos, E. M.* (2004): Avaliação morfológica de equinos da raça Mangalarga Marchador: índices de conformação e proporções corporais. R. Bras. Zootec., 33. 1798-1805.
- Dietl, G. - Hoffmann, S. - Albrecht, S.* (2004): Parameter und Trends der Stutbuchaufnahme des Mecklenburger Warmblut Pferdes. Arch. Tierz., 47. 107-117.

- Döhrmann H. (1926): Magyarország állattenyésztése. II. kötet: Lótenyésztés. "Pátria" Irodalmi Vállalat és Nyomdai Rt., Budapest, 23-33.
- Druml, T. - Baumung, R. - Sölkner, J. (2008): Morphological analysis and effect of selection for conformation in the Noriker draught horse population. *Liv. Sci.*, 115. 118-128.
- Ducro, B. J. - Koenen, E. P. C. - Van Tartwijk, J. M. F. M. - Van Arendonk, J. A. M. (2007): Genetic relations of first stallion inspection traits with dressage and show-jumping performance in competition of Dutch Warmblood horses. *Liv. Sci.*, 107. 181-85.
- Hármori D. (1946): Lótenyésztés. Atheneum Kiadó, Budapest. 143-172.
- Hintz, H. F. - Hintz, R. L. - Van Vleck, L. D. (1978): Estimation of heritabilities for weight, height and front cannon bone circumference of thoroughbreds. *J. Anim. Sci.*, 47. 1243-1245.
- Hintz, H. F. - Hintz, R. L. - Van Vleck, L. D. (1979): Growth rate of Thoroughbreds. Effects of age of dam, year and month of birth, and sex of foal. *J. Anim. Sci.*, 48. 480-487.
- Huizinga, H. A. - Boukamp, M. - Smolders, G. (1990): Estimated parameters of field performance testing of mares from the Dutch Warmblood riding horse population. *Liv. Prod. Sci.*, 26. 291-299.
- McManus, C. - Falcão, R. A. - Spritze, A. - Costa, D. - Louvandini, H. - Dias, L. T. - Teixeira, R. A. - de Mello Rezende, M. J. - Garcia, J. A. S. (2005): Caracterização morfológica de eqüinos da raça Campeiro. *R. Bras. Zootec.*, 34. 1553-1562.
- Mihók S. - Jónás S. (2005): A sportló szelekciója (A tenyésztértékbecslés lehetőségei). Állattenyésztés és Takarmányozás, 54. 121-132.
- Mihók S. - Pataki B. (2003): Lófajták. Mezőgazda Kiadó, Budapest
- Mihók S. - Pataki B. - Kalm, E. - Ernst J. (2001): Gazdasági állataink - Fajtatan. Ló és számár. Mezőgazda Kiadó, Budapest
- Molina, A. - Valera, M. - Dos Santos, R. - Roderó, A. (1999): Genetic parameters of morphofunctional traits in Andalusian horse. *Liv. Sci.*, 60. 295-303.
- Nagy B. - Bene Sz. - Bem J. - Fördös A. - Szabó F. (2009): Különböző fajtájú tenyészkancák élősúlya és testméretei. 2. közlemény: A gidrán. Állattenyésztés és Takarmányozás, 58. 327-340.
- Nagy Zs. - Nagy B. - Kiss B. - Zsuppán Zs. - Szabó F. - Bene Sz. (2011): Különböző fajtájú tenyészkancák élősúlya és testméretei. 4. közlemény: Az angol telivér. Állattenyésztés és Takarmányozás, 60. 135-150.
- Neuschulz, H. (1956): Pferdezücht (Haltung und Sport). Deutscher Bauernverlag, Berlin. 25-172.
- Ócsag I. - Fehér D. (1976): Lótenyésztés. In: Horn A. /szerk./: Állattenyésztés II. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- Pataki B. (2001): Magyar sportló. In: Mihók S. (szerk.): Gazdasági állataink - Fajtatan. Ló és számár. Mezőgazda Kiadó, Budapest
- Posta, J. - Komlósi, I. - Mihók, S. (2006): Pedigree analysis of Hungarian Sport Horses. *AWETH*, 2. 182-188.
- Posta J. (2008): Tenyésztértékbecslés a magyar sportlótenyésztésben. Doktori (PhD) értekezés, Debrecen
- Posta J. - Komlósi I. (2007a): Magyar sportló kancák sajátjeljesítmény vizsgájának paraméterbecslései. Állattenyésztés és Takarmányozás, 56. 253-261.
- Posta J. - Komlósi I. (2007b): Magyar sportló kancák néhány testméretének genetikai elemzése. *Agrártudományi Közlemények*, 26. 40-43.
- Posta J. - Komlósi I. - Mihók S. (2007a): Genetikai előrehaladás vizsgálata a magyar sportló populációban. Állattenyésztés és Takarmányozás, 56. 313-323.
- Posta J. - Komlósi I. - Mihók S. (2007b): Principal component analysis of performance test traits in Hungarian Sporthorse mares. *Arch. Tierz.*, 50. 125-135.
- Preisinger, R. - Wilkens, J. - Kalm, E. (1991): Estimation of genetic parameters and breeding values for conformation traits for foals and mares in the Trakehner population and their practical implications. *Liv. Prod. Sci.*, 29. 77-86.

- Rudiné Mezei A. - Posta J. - Mihók S. (2013): Hazai és külföldi tenyésztésű lovak teljesítményének összehasonlítása a díjugrató sportban elért eredmények alapján. Állattenyésztés és Takarmányozás, 62. 57-69.
- Schandl J. (1955): Lótenyésztés. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 13-18., 97-138.
- Smith, A. M. - Burton Staniar, W. - Splan, R. K. (2006): Associations between yearling body measurements and career racing performance in Thoroughbred racehorses. J. Equine Vet. Sci., 26. 212-214.
- Tátray J. (1918): A lótenyésztés és a ló külső formáinak (alakulásainak) ismertetése. "Pátria" Irodalmi Vállalat és Nyomdai Rt., Budapest
- Zechner, P. - Zohman, F. - Sölkner, J. - Bodó I. - Habed, F. - Martie, E. - Bremf, G. (2001): Morphological description of the Lipizzan horse population. Liv. Prod. Sci., 69. 163-177.

Érkezett: 2013. július

Szerzők címe: Bene Sz. - Giczi A. - Kecskés B. S.
Pannon Egyetem, Georgikon Kar
Author's address: University of Pannonia, Georgikon Faculty
H-8360 Keszthely, Deák Ferenc u. 16.
e-mail: bene-sz@georgikon.hu
Tel.: +36(83)545-398

Nagy B.
„Alkotmány” Mezőgazdasági Zrt.
„Alkotmány” Agricultural Stock Company
H-8800 Nagykanizsa, Miklósfa út 70.

EFSA HÍREK

2011-ben és 2012-ben az USÁ-ban gócbokban jelentkeztek sertés eredetű influenza A vírusfertőzések. Egy Állategészségügyi és Állatjóléti Szakértő Bizottság azt vizsgálta milyen valószínűséggel fordulhat elő a vírus az EU-ban és becsülték a sertésállományok esteleges fertőződésének lehetőségét. A Bizottság véleménye szerint nagyon kicsi a esélye annak, hogy a vírus akár sertés import, akár humán migráció révén megfertőzheti az EU tagországok sertésállományait. A fertőzés valószínűsége nagymértékben csökkenthető az import sertésállományok 30 napos karanténezésével. A sertésinfluenza kórokozója RT-PCR vizsgálattal kimutatható. A betegség légzőszervi

tünetekkel jár, melyeket láz, köhögés és étvágytalanság követnek. (*EFSA Journal* 2013; 11(10):3383)

Egy, a takarmány kiegészítők alkalmazását vizsgáló bizottság (FEEDAP) állásfoglalást alakított ki 18 *Lactobacillus plantarum* és hat *Pediococcus spp.* törzs biztonságával és hatékonyságával kapcsolatban. A következtetések laboratóriumi szintű silózási vizsgálatok eredményei alapultak. A vizsgált törzsek kockázatmentesen alkalmazhatók állategészségügyi, fogyasztói és környezetbiztonsági szempontból egyaránt. (*EFSA Journal* 2013; 11(10):3436)

KÜLÖNBÖZŐ FAJTÁJÚ TENYÉSZKANCÁK ÉLŐSÚLYA ÉS TESTMÉRETEI

12. KÖZLEMÉNY: REGRESSZIÓS MODELLEK ÉS POPULÁCIÓ- GENETIKAI PARAMÉTEREK A MAGYAR SPORTLÓ FAJTÁBAN

BENE SZABOLCS - KECSKÉS BORBÁLA SAROLTA - NAGY BARNABÁS -
POLGÁR J. PÉTER

ÖSSZEFOGLALÁS

A Szerzők öt hazai magyar sportló tenyészetben - Mezőhegyes, Hortobágy-Máta, Rádiháza, Enying-Sáripuszt, Keszthely - 97 kifejlett magyar sportló fajtájú tenyészkanca élő súlyát és 21 testméretét vették fel, majd értékelték. Regressziós egyenleteket dolgoztak ki az élő súly testméretekből történő becslésére. Az élő súly és a testméretek néhány populációgenetikai paraméterét apamoddelllel határozták meg. Az élő súly becslésére szolgáló elméleti (legpontosabb) modellt a hátközép-magasságot, az övméretet, a vállszélességet, a mellkasszélességet, a bal hátsó mért szárkörméretet, valamint a ferde törzshosszúságot építette be az alkalmazott regressziós eljárás ($R^2 = 0,89$; $p < 0,01$). Az élő súly becslésére a gyakorlatban is könnyedén használható regressziós modellt az övméret, a ferde törzshosszúság, és a bal mellső láb mért szárkörméret ismerete szükséges - az illeszkedési érték (R^2) ez esetben $0,86$ ($p < 0,01$) volt. Azokban a tulajdonságokban (élő súly, hátközép- és farbúb-magasság, bielerpont-magasság, törzshosszúság, farhosszúság, vállszélesség, mellkasszélesség, ill. far III szélesség), amelyekben az apa hatását bizonyítani tudták, közepes, ill. magas örökölhetőségi értékeket ($h^2 = 0,45 - 0,80$) tapasztaltak. A magassági méretek ($h^2 = 0,26 - 0,60$) és a körméretek ($h^2 = 0,29 - 0,51$) esetén közepes örökölhetőségi értékeket becsülték. Az nyakhosszúság, a háthosszúság és a mellkasmélység esetén a h^2 érték $0,06 - 0,17$ közötti volt, vagyis ezek a tulajdonságok gyengén öröklődtek. A mének között a legtöbb testméret esetén számottevő különbség mutatkozott. A mének közötti különbségek ellenére a fajta - várokozásokkal ellentétben - az élő súly és a testméretek terén meglehetősen egységes képet mutatott.

SUMMARY

Bene, Sz. - Kecskés, B. S. - Nagy, B. - Polgár, J. P.: DATA TO THE BODY MEASUREMENTS AND LIVE WEIGHT OF BROOD MARES OF DIFFERENT BREEDS. 12th paper: REGRESSION MODELS AND POPULATION GENETIC PARAMETERS IN HUNGARIAN SPORT HORSE BREED

Live weight and 21 body measurements of 97 adult Hungarian Sport Horse brood mares in 5 studs - Mezőhegyes, Hortobágy-Máta, Rádiháza, Enying-Sáripuszt and Keszthely - were evaluated. With using this database regression equations were developed to estimate the live weight from body measurements. Population genetic parameters of the examined traits were estimated with sire model. The used regression model - what can be used to predict the live weight from body measurements - built the height of back, hearth girth, width of breast, width of chest, cannon girth measured on left rear leg and diagonal body length. This was the "academic" (best joint) model ($R^2 = 0,89$; $p < 0,01$). To the "practical" regression model need to ken hearth girth, diagonal body length and cannon girth measured on left front leg. The determination coefficient (R^2) was $0,86$ ($p < 0,01$). In those traits (live weight, height of back, height of rump, height of bieler-point, body length, length of rump, width of breast, with of chest and 3rd with of rump), in which the effect of the sire has been could show, observed high ($h^2 = 0,45 - 0,80$) heritability values. By height ($h^2 = 0,26 - 0,60$) and girth ($h^2 = 0,29 - 0,51$) measurements medium heritability values were estimated. In case of length of neck, length of back and depth of chest the h^2 value $0,06 - 0,17$, namely these traits inherited poor. Considerable differences were found between the stallions by most of the body measurements. Despite the differences of stallions, the Hungarian Sport Horse breed - contrary to our expectations - in live weight and body measurements was fairly consistent.

BEVEZETÉS ÉS IRODALMI ÁTTEKINTÉS

A mennyiségi tulajdonságok kialakulásában fontos, gyakran meghatározó szerepet játszik a környezet, mivel bizonyos genetikai jelenségeket elfed, nem enged érvényesülni. A környezeti hatások sokfélék lehetnek, így azok jelentőségének, mértékének ismerete alapvető a mennyiségi tulajdonságok vizsgálatában (Horvainé, 1996). Azt a mérőszámot, ami azt fejezi ki, hogy egy tulajdonság kialakulásában milyen arányban vesz részt a genetikai háttér, illetve a környezet, örökölhetőségnek (h^2) nevezzük. Különböző populációkban, még ha azok egymáshoz hasonlóak is, különböző örökölhetőségi értékekkel találkozhatunk.

A küllemi tulajdonságok örökölhetősége rendszerint közepes, ill. jó (Bodó és Hecker, 1992; Mihók, 2004). Ez azt jelenti, hogy a küllem kialakulásában a genetikai háttér nagyobb szerepet kap, a környezet aránya pedig kisebb. Magas örökölhetőségi érték mellett általában a szelekciós előrehaladás is nagyobb, azaz megfelelő apaállatok kiválasztásával eredményesen lehet az ivadéknemzedék küllemi paramétereit befolyásolni.

A küllemet általában szubjektív pontozással és objektíven mért testméretekkel jellemzik (Mihók és Nagy, 1996). A lovak küllemi bírálatának eredményeit - más teljesítmény-adatokkal (pl.: STV) együtt - a törzskönyvekben rögzítik (Mihók és Jónás, 2005). A törzskönyvekben rögzített adatok úgy válhatnak hasznára a tenyészkiválasztásnak, ha azokból tenyészértékeket becsülünk. A tenyészértékbecslés egy összetett matematikai eljárás, melynek során a rendelkezésre álló információk felhasználásával azt határozzuk meg, hogy egy adott tulajdonság alakulását - a populációátlaghoz képest - miként befolyásolhatja a kiválasztott egyed, ha továbbtenyésztése mellett döntünk. Ebből az következik, hogy a különböző tulajdonságokban meghatározott tenyészértékek, illetve az azok alapján felállított rangsorok elsődleges információforrásai lehetnek a tenyész-kiválasztásnak, és nagyban megkönnyíthetik a célpárosítások megtervezését is.

A küllemi tulajdonságok és a testméretek örökölhetőségéről, valamint a mének küllemi értékmérő tulajdonságokban mutatott tenyészértékéről meglehetősen kevés információ található a hazai és nemzetközi szakirodalomban (Hintz és mtsai, 1978, 1979; Preisinger és mtsai, 1991; Samoré és mtsai, 1997; Molina és mtsai, 1999; Zechner és mtsai, 2001; Dietl és mtsai, 2004; Smith és mtsai, 2006; Posta és Komlósi, 2007a,b; Batista Pinto és mtsai, 2008; Druml és mtsai, 2008; Ringler és Lawrence, 2008; Mihók és mtsai, 2009). E forrásmunkákat cikksorozatunk első részében (Bene és mtsai, 2009a) bemutattuk, így azokat itt nem részletezzük.

A tenyész-kancák élő súlyának mérése és értékelése, az élő súly testméretekből történő becslése szinte teljesen hiányzik az elmúlt időszak hazai és nemzetközi szakirodalmából. Az ilyen információk különösen értékesek lehetnek olyan tenyészetek számára, ahol a lovak súlyának mérésére nincs lehetőség (Bene és mtsai, 2009b).

Jelen munkánk célja a testméret-felvételezés során nyert adatokból a kifejlett magyar sportló fajtájú tenyész-kancák élő súlyának regressziós egyenletekkel történő becslése, illetve az élő súly és a testméretek néhány genetikai paraméterének meghatározása volt.

ANYAG ÉS MÓDSZER

Munkánk előző részében öt hazai magyar sportló tenyészetben (Mezőhegyes, Hortobágy-Máta, Rádiháza, Enying-Sáripusztá, Keszthely) 97 kifejlett (négy évnél idősebb) tenyészkanca élő súlyát és 21 testméretét vettük fel majd értékeltük ki.

Jelen vizsgálatunkban a fenti 97 tenyészkanca adatbázisát felhasználva három többtényezős lineáris regressziós egyenletet - egy „*elméleti*”, egy „*gyakorlati*” és egy „*általános*” - dolgoztunk ki az élő súly testméretekből történő becslésére. A lehető legpontosabb becslést adó modellt az összes szignifikáns tényezőt az egyenletben hagyó „*backward*” módszerrel határoztuk meg. Mivel az így kapott egyenlet nagyon sok testméretet tartalmazott, a munka során ezt „*elméleti*” (legpontosabb) modellnek tekintettük. A gyakorlatban alkalmazható, ún. „*gyakorlati*” modell meghatározásánál az volt a célunk, hogy segítségével néhány egyszerűen mérhető testméretből elfogadható pontossággal lehessen az élő súlyt megbecsülni. E lineáris regressziós egyenlet paramétereinek meghatározását „*stepwise*” módszerrel végeztük. A hétköznapiokban legáltalánosabban felvett három testméret (kétféle marmagasság, övméret, szárkörméret) segítségével határoztuk meg az „*általános*” modellt. A becslést „*enter*” módszerrel végeztük, és mind a négy testméretet a modellben hagytuk, függetlenül attól, hogy azok szignifikánsak voltak-e.

Munkánk második felében az élő súly és a testméretek néhány populációgenetikai paraméterét (genetikai, környezeti és fenotípusos variancia, örökölhetőségi érték) becslük meg. A tenyészkanca állomány 46 apára visszavezethető apai féltestvér-csoportokból állt, az apánkénti ivadékok száma átlagosan csupán 2,11 volt. Valamennyi apa tenyészértékét megbecsültük a vizsgált küllemi tulajdonságokban, de az eredményeket táblázatos formában csak a legtöbb ivadékkal rendelkező mének esetén mutatjuk be. A populációgenetikai paraméterek becslését apamoddellel (Szőke és Komlósi, 2000) végeztük. Az alkalmazott modelleket és a számítás menetét korábbi munkánkban (Bene és mtsai, 2009b) bemutattuk, így azokat itt nem részletezzük.

Az adatok előkészítését Microsoft Excel 2003 programmal, az adatok kiértékelését pedig az SPSS 9.0 (1998) statisztikai programcsomaggal végeztük.

EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK

Regresszió analízis

Az 1. táblázatban az élő súly (\hat{y}) becslésére meghatározott regressziós egyenleteket mutatjuk be. Várakozásainknak megfelelően az élő súly becslésére felírt regressziós egyenletekben többnyire a kondícióval jobban összefüggő testméretek - övméret, ferde törzshosszúság - szerepeltek.

A legpontosabb becslést adó modell meghatározása során a hátközép-magasság, az övméret, a vállszélesség, a mellkasszélesség, a bal hátsó lábon mért szárkörméret, ill. a ferde törzshosszúság bizonyult szignifikáns hatásúnak, így ezek kerültek be a regressziós egyenletbe. E testméretek méréséhez bot, szalag és tolómérő egyaránt szükséges, a méret-felvételezés a sok mérendő érték miatt időigényes. Ezért úgy gondoljuk, hogy ez a modell a gyakorlatban csak nehezen,

hosszas mérést követően alkalmazható. Az illeszkedési (R^2) érték 0,89 ($p < 0,01$) volt, ami jóval meghaladja a gyakorlatban már elfogadható 0,70-es szintet.

Az előzőek tükrében egy egyszerűbb, a gyakorlatban könnyedebben használható modellt is meghatároztunk. E modellbe („gyakorlati” modell; \hat{y}_{gyak}) az övméretet (ÖM), a ferde törzshosszúságot (FTH) és a bal mellső lábon mért szárkörméretet (SZBE) építette be az alkalmazott regressziós eljárás. E testméretek mérése viszonylag egyszerű, gyakorlatban egy mérőszalaggal gyorsan elvégezhető. Az illeszkedés $R^2 = 0,86$ ($p < 0,01$) volt, ami csak kis mértékben maradt el az elméleti, legpontosabb modell esetén kapott értéktől. Ezek alapján tehát a gyakorlatban a kifejlett magyar sportló tenyészkancák élő súlyának becslésére az alábbi lineáris regressziós egyenletet írhatjuk fel: $\hat{y}_{\text{gyak}} = (5,139 \times \text{ÖM}) + (2,310 \times \text{FTH}) + (12,260 \times \text{SZBE}) - 1060,153$

1. táblázat

Az élő súly becslésére szolgáló regressziós egyenletek

Regressziós modell (1)	B	SE	Standard B	Szig. (2)	R^2
Elméleti modell⁺ (3)					0,89 ($p < 0,01$)
Konstans (4)	-1093,78	76,173		$p < 0,01$	
Hátközép-magasság (cm) (5)	1,615	0,627	0,128	$p < 0,05$	
Övméret (cm) (6)	3,475	0,527	0,393	$p < 0,01$	
Vállszélesség (cm) (7)	3,635	1,042	0,169	$p < 0,01$	
Mellkasszélesség (cm) (8)	2,566	0,789	0,142	$p < 0,01$	
Szárkörméret (bal hátsó) (cm) (9)	10,913	2,510	0,214	$p < 0,01$	
Ferde törzshosszúság (cm) (10)	1,291	0,431	0,159	$P < 0,01$	
Gyakorlati modell[#] (11)					0,86 ($p < 0,01$)
Konstans (4)	-1060,15	71,175		$p < 0,01$	
Övméret (ÖM) (cm) (6)	5,139	0,475	0,576	$p < 0,01$	
Ferde törzshossz. (FTH) (cm) (10)	2,310	0,433	0,280	$p < 0,01$	
Szárkörméret (bal mellső) (SZBE) (cm) (12)	12,260	3,061	0,210	$p < 0,01$	
Általános modell[@] (13)					0,83 ($p < 0,01$)
Konstans (4)	-1115,33	101,540			
Marmagasság bottal (cm) (14)	1,576	1,103	0,123	NS	
Marmagasság szalaggal (cm) (15)	0,246	1,169	0,019	NS	
Övméret (cm) (6)	5,687	0,541	0,642	$p < 0,01$	
Szárkörméret (bal mellső) (cm) (12)	14,385	3,559	0,245	$p < 0,05$	

+ = „backward” mód. becsülve (16); # = „stepwise” mód. becsülve (17); @ = „enter” mód. becsülve (18)

Table 1. Regression models to estimate the live weight regression model (1); significance (2); academic model (3); constant (4); height of back (5); hearth girth (6); with of breast (7); width of chest (8); cannon girth (rear left) (9); diagonal body length (10); practical model (11); cannon girth (front left) (12); general model (13); height at withers (stick, tape) (14, 15); estimated with method “backward”, “stepwise” and “enter” (16, 17, 18)

A gyakorlatban legáltalánosabban használt testméretek (marmagasság, övméret, szárkörméret) segítségével meghatározott „általános” modell illeszkedése 83% volt. Az általános modell pontossága a magyar sportlő esetén jobb volt annál, mint a korábban vizsgált fajták - a gidrán, az angol telivér, vagy a nóniusz - esetén tapasztaltunk.

Populációgenetikai paraméterek

A populációgenetikai paraméterek becslését megelőzően megvizsgáltuk az apa, a tenyészet és az életkor hatását az élő súlyra és a testméretekre (2. táblázat).

2. táblázat

Az apa, a tenyészet és az életkor hatása a vizsgált tulajdonságokra

Testméret (1)	Apa hatása (2)	Tenyészet hatása (3)	Életkor hatása (4)
Élősúly (5)	p<0,05 (0,048)	NS (0,105)	NS (0,089)
Marmagasság bottal (6)	NS (0,167)	p<0,01 (0,002)	NS (0,052)
Marmagasság szalaggal (7)	NS (0,340)	NS (0,122)	NS (0,068)
Hátközép-magasság (8)	p<0,05 (0,018)	p<0,01 (0,004)	p<0,01 (0,002)
Farbúb-magasság (9)	p<0,01 (0,005)	p<0,01 (0,000)	p<0,01 (0,001)
Mellkasmélység (10)	NS (0,407)	NS (0,153)	NS (0,311)
Bielerpont-magasság (11)	p<0,05 (0,012)	p<0,01 (0,000)	NS (0,052)
Törzshosszúság (12)	p<0,05 (0,049)	p<0,01 (0,001)	p<0,05 (0,020)
Ferde törzshosszúság (13)	NS (0,290)	p<0,01 (0,002)	NS (0,075)
Nyakhosszúság (14)	NS (0,472)	NS (0,227)	NS (0,871)
Háthosszúság (15)	NS (0,436)	NS (0,073)	NS (0,443)
Farhosszúság (16)	p<0,01 (0,002)	p<0,01 (0,000)	NS (0,054)
Vállszélesség (17)	p<0,01 (0,003)	P<0,01 (0,000)	p<0,05 (0,020)
Mellkasszélesség (18)	p<0,05 (0,019)	NS (0,279)	NS (0,080)
Far I. szélesség (19)	NS (0,107)	p<0,01 (0,003)	NS (0,061)
Far II. szélesség (20)	NS (0,091)	p<0,01 (0,000)	NS (0,404)
Far III. szélesség (21)	p<0,01 (0,000)	p<0,01 (0,000)	p<0,01 (0,001)
Övméret (22)	NS (0,319)	NS (0,112)	NS (0,088)
Szárkörméret (bal első) (23)	NS (0,267)	p<0,01 (0,002)	NS (0,112)
Szárkörméret (bal hátsó) (24)	NS (0,143)	p<0,01 (0,000)	p<0,05 (0,022)
Fejhosszúság (25)	NS (0,143)	p<0,01 (0,000)	NS (0,437)
Homlokszélesség (26)	NS (0,213)	p<0,01 (0,006)	NS (0,073)

Table 2. The effect of sire, herd and age to the investigated traits

body measurement (1); sire effect (2); herd effect (3); age effect (4); live weight (5); height at withers (stick) (6); height at withers (tape) (7); height of back (8); height at rump (9); depth of chest (10); height of bieler-point (11); body length (12); diagonal body length (13); length of neck (14); length of back (15); length of rump (16); width of breast (17); width of chest (18); 1st width of rump (19); 2nd width of rump (20); 3rd width of rump (21); hearth girth (22); cannon girth (front left) (23); cannon girth (rear left) (24); length of head (25); width of head (26)

Az apának a vizsgált küllemi paraméterek közül az élősúlyra, a hátközép- és farbúb-magasságra, a bielerpont-magasságra, a törzshosszúságra, a farhosszúságra, a vállszélességre, a mellkasszélességre, ill. a far III. szélességre volt szignifikáns ($p < 0,01$, ill. $p < 0,05$) hatása. A többi testméret esetén az apa hatását nem tudtuk kimutatni.

A tenyészetnek az élősúly, a szalaggal mért marmagasság, a mellkasmélység, a nyak- és háthosszúság, a mellkasszélesség, ill. az övméret kivételével valamennyi testméretre, statisztikailag igazolható ($p < 0,01$, ill. $p < 0,05$) hatása volt.

Korábbi vizsgálatainkkal ellentétben az életkor hatását néhány rámaával összefüggő testméret (hátközép- és farbúb-magasság, törzshosszúság, vállszélesség, far III. szélesség és bal hátsó lábon mért szárkörméret) esetén - az esetek többségében „csak” $p < 0,05$ szinten - szignifikánsnak találtuk. Megállapítható, hogy a felsorolt testméretek az idősebb kancák esetén néhány cm-rel nagyobbak voltak, mint fiatalabb társaiknál.

A fentiekből látható, hogy statisztikailag igazolható különbségeket elsősorban a kondícióval szorosabb kapcsolatot mutató testméretek (far II. szélesség, ferde törzshosszúság,) esetén találtunk. Ezek a tápláltsági állapottól függően változnak, azaz elsősorban a takarmányozás színvonalától - tehát a tenyésztőtől - függenek, nem pedig az életkortól, vagy az apától. Erre példaként az 1. ábrán az élősúly és az életkor kapcsolatát mutatjuk be. Az 5 éves kancák súlya nagyságrendileg 590 - 600 kg értéket mutatott, míg a 20 éves kancák esetén is hasonló (600 - 610 kg) értékeket tapasztaltunk.

A 3. táblázatban a genetikai varianciát, a környezeti varianciát, a fenotípusos varianciát, valamint az ezek alapján számított örökölhetőségi értékeket mutatjuk be.

1. ábra Az élősúly összefüggése az életkorral

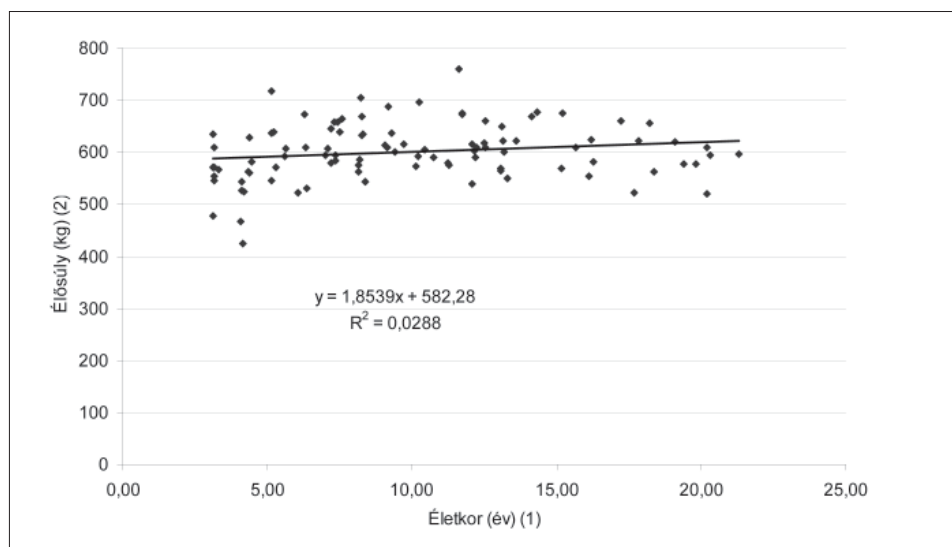


Figure 1. Correlation between live weight and age
age (year) (1); live weight (kg) (2)

Azoknál a testméreteknel, ahol az apa hatása igazolható volt, várakozásainknak - és a szakirodalmi adatoknak - megfelelően közepes, ill. magas örökölhetőségi értékeket tapasztaltunk (élősúly $h^2 = 0,45$; hátközép-magasság $h^2 = 0,60$; farbúb-magasság $h^2 = 0,55$; bielerpont-magasság $h^2 = 0,60$; törzhosszúság $h^2 = 0,61$; farhosszúság $h^2 = 0,80$; vállszélesség $h^2 = 0,78$; mellkasszélesség $h^2 = 0,70$; far III szélesség $h^2 = 0,74$).

A magassági méretek ($h^2 = 0,26 - 0,60$) és a körméretek ($h^2 = 0,29 - 0,51$) esetén közepes örökölhetőségi értékeket becsültünk. Az nyakhosszúság, a háthosszúság és a mellkasmélység esetén a h^2 érték 0,06 - 0,17 közötti volt, vagyis ezek a tulajdonságok gyengén öröklődtek.

Eredményeink részben megegyeznek a szakirodalomban talált adatokkal (Hintz és mtsai, 1978; Huizinga és mtsai, 1990; Preisinger és mtsai, 1991; Koenen

3. táblázat

Az élősúly és a testméretek populációgenetikai paraméterei

Testméret (1)	Ivadék-csoportok közötti (genetikai) variancia (2)	Ivadék-csoporton belüli (környezeti) variancia (3)	Fenotípusos variancia (4)	$h^2 \pm SE$
Élősúly* (5)	1535,084	1849,133	3384,217	$0,45 \pm 0,40$
Marmagasság bottal (6)	4,093	11,696	15,789	$0,26 \pm 0,23$
Marmagasság szalaggal (7)	4,799	13,598	18,397	$0,26 \pm 0,20$
Hátközép-magasság* (8)	13,776	9,500	22,825	$0,60 \pm 0,55$
Farbúb-magasság* (9)	9,530	7,698	17,229	$0,55 \pm 0,49$
Mellkasmélység (10)	0,851	4,276	5,127	$0,17 \pm 0,16$
Bielerpont-magasság* (11)	9,919	6,520	16,439	$0,60 \pm 0,51$
Törzhosszúság* (12)	43,399	27,189	70,588	$0,61 \pm 0,53$
Ferde törzhosszúság (13)	18,506	38,377	56,882	$0,33 \pm 0,27$
Nyakhosszúság (14)	1,789	27,195	28,984	$0,06 \pm 0,06$
Háthosszúság (15)	2,756	19,630	22,386	$0,12 \pm 0,13$
Farhosszúság* (16)	11,532	2,922	14,454	$0,80 \pm 0,79$
Vállszélesség* (17)	12,497	3,464	15,961	$0,78 \pm 0,75$
Mellkasszélesség* (18)	13,189	5,627	18,816	$0,70 \pm 0,68$
Far I. szélesség (19)	4,643	3,854	8,497	$0,55 \pm 0,50$
Far II. szélesség (20)	5,587	4,232	9,818	$0,57 \pm 0,50$
Far III. szélesség* (21)	3,984	1,435	5,419	$0,74 \pm 0,72$
Övméret (22)	11,217	27,681	38,898	$0,29 \pm 0,22$
Szárkörméret (bal első) (23)	0,357	0,653	1,011	$0,35 \pm 0,31$
Szárkörméret (bal hátsó) (24)	0,777	0,758	1,535	$0,51 \pm 0,46$
Fejhosszúság (25)	4,901	4,792	9,693	$0,51 \pm 0,45$
Homlokszélesség (26)	0,375	0,503	0,878	$0,43 \pm 0,40$

* az apa hatása szignifikáns volt (27)

Table 3. Population genetic parameters of live weight and body measurements

body measurement (1); variance among progeny groups (genetic variance) (2); variance within progeny groups (environmental variance) (3); phenotypic variance (4); as in Table 2 (5-26); the effect of sire was significant (27)

4. táblázat

A tenyészkanca-ivadékok száma ménenként a vizsgált tenyészetekben

Tenyészmén (1)	Tenyészet (2)					Össz. (3)
	Mező-hegyes	Máta	Rádi-háza	Sári-pusztá	Keszt-hely	
	Tenyészkanca-ivadékok száma (4)					
2320 Merano I-38 Mexico	1					1
2412 Ramzes III-50 Randi	2					2
2504 Lord Mayor	1				1	2
2505 Gulerno					1	1
2533 Goliath	1		4			5
2534 Gringo			4			4
2627 Lupus	1					1
2632 Hestor	1					1
2972 Justboy				1		1
2978 Doliart	4					4
3001 Koppány	5		4			9
3083 Lord Calando	1					1
3084 Alcatraz		2				2
3111 Romino		2				2
3183 Vulkan	1					1
3321 Acorn					1	1
3476 Leonyid		1				1
3481 Stauffenberg	8					8
3619 Nábob	2					2
3648 Laurenz				1		1
3743 Cassini II		2				2
3744 Frederik					1	1
3751 Hölderin					1	1
3866 Ginus	1			1		2
4200 Der Kleine Lord			8			8
4225 Claudio's Son				3		3
4324 Contendro I			2			2
4466 Cardino		3				3
4519 Stedinger					1	1
4527 Faldo				2		2
4819 Leonce		3				3
4984 Agropoint Cassiloc			5			5
Egyéb	3	2	1	3	5	14
Összesen (3)	32	15	28	11	11	97

Table 4. Number of brood mare progeny by stallions in the examined herds breeding stallion (1); stud (2); total (3); number of brood mare progeny (4)

A mének tenyészértéke

Apa azonosítója (1) Apa neve (2)	Mérték- egység (4)	3001 Koppány	3481 Stauffen berg	4200 Der Kleine Lord
Ivadékok száma (3)		9	8	8
Élő súly (5)	kg	-6,4±19	-72,9±24	-3,1±24
Marmagasság bottal (6)	cm	-0,4±1,6	-6,0±2,0	-5,4±2,0
Marmagasság szalaggal (7)	cm	+1,2±1,7	-3,6±2,1	-0,8±2,1
Hátközép-magasság (8)	cm	-0,3±1,4	-6,2±1,8	-3,6±1,7
Farbúb-magasság (9)	cm	-0,7±1,3	-4,8±1,6	-5,3±1,6
Mellkasmélység (10)	cm	+0,6±1,0	-2,0±1,2	+0,6±1,2
Bielerpont-magasság (11)	cm	-1,0±1,2	-4,0±1,5	-6,0±1,5
Törzshosszúság (12)	cm	-0,4±2,4	-8,7±3,0	-2,3±3,0
Ferde törzshosszúság (13)	cm	-0,4±2,9	-8,8±3,6	-1,1±3,5
Nyakhosszúság (14)	cm	+2,4±2,4	-0,4±3,0	+0,6±3,0
Háthosszúság (15)	cm	+0,3±2,1	-0,1±2,6	3,1±2,5
Farhosszúság (16)	cm	-0,2±0,8	-1,5±1,0	-0,3±1,0
Vállszélesség (17)	cm	-0,7±0,9	-3,3±1,1	+1,0±1,1
Mellkasszélesség (18)	cm	-0,9±1,1	-0,4±1,4	+1,7±1,4
Far I. szélesség (19)	cm	+0,2±0,9	-3,1±1,1	-1,5±1,1
Far II. szélesség (20)	cm	-0,5±1,0	-3,5±1,2	+1,5±1,2
Far III. szélesség (21)	cm	-0,4±0,6	-3,0±0,7	-0,2±0,7
Övméret (22)	cm	-1,4±2,4	-8,5±3,0	+1,0±3,0
Szárkörméret (BE) (23)	cm	-0,1±0,4	-0,6±0,5	-0,3±0,5
Szárkörméret (BH) (24)	cm	+0,0±0,4	-0,8±0,5	-0,9±0,5
Fejhosszúság (25)	cm	-0,1±1,0	-1,1±1,3	-1,6±1,2
Homlokszélesség (26)	cm	+0,4±0,3	-0,2±0,4	+0,4±0,4

Table 5. Breeding values stallions in the investigated traits
identity number of sire (1); name of sire (2); number of progeny (3); unit (4); as in Table 2. (5-26)

és mtsai, 1995; Zechner és mtsai, 2001; Dietl és mtsai, 2004; Posta és Komlósi, 2007b). Néhány esetben azonban az általunk tapasztalt értékek nagyobbak voltak annál, mint amit a forrásmunkákban találtunk.

Tenyészértékek

A 4. táblázatban a magyar sportló fajtában fedező méneket és azok ivadékaiknak számát mutatjuk be tenyészetenkénti bontásban. Sajnos csak három olyan mént („2533 Goliath”, „3001 Koppány”, ill. „3866 Ginus”) találtunk, amelyeknek legalább két tenyészeten volt ivadéka.

Az 5. táblázatban a magyar sportló fajtában fedező, legtöbb ivadékkal rendelkező tenyészmének tenyészértékét tüntettük fel a vizsgált tulajdonságok (élő súly és testméretek) alapján. A tenyészértékek tekintetében a mének között az élő súly,

5. táblázat

a vizsgált tulajdonságokban

	2533 Goliath	4984 Agropoint Cassiloc	2534 Gringo	2978 Doliart	4225 Claudio's Son	4466 Cardino	4819 Leonce
	5	5	4	4	3	3	3
	-41,8±38	+13,8±31	+98,9±44	-44,6±27	+13,2±32	+49,2±35	+75,8±35
	-4,2±3,2	-1,1±2,6	+4,5±3,6	-3,6±2,2	+1,2±2,6	-0,4±2,9	+3,8±2,9
	-3,1±3,4	+0,0±2,8	-0,1±3,9	-2,5±2,4	+0,7±2,8	+2,2±3,1	+7,5±3,1
	-2,7±2,8	-1,6±2,3	+6,0±3,2	-4,5±2,0	+1,9±2,3	+0,8±2,5	+5,8±2,5
	-3,7±2,5	+1,1±2,1	+0,1±2,9	-3,5±1,8	+3,2±2,1	+4,7±2,3	+7,7±2,3
	+0,0±1,9	+0,6±1,5	+0,2±2,2	+0,6±1,3	-0,2±1,6	+0,1±1,7	+2,7±1,7
	-4,2±2,4	-1,7±2,0	+4,3±2,8	-4,2±1,7	+1,4±2,0	-0,4±2,2	+1,1±2,2
	-10,0±4,8	+2,9±3,9	+7,2±5,5	-5,4±3,4	+1,6±4,0	+7,5±4,3	+9,8±4,3
	-10,0±5,6	+4,0±4,6	+8,8±6,5	-5,8±4,0	+1,2±4,7	+8,0±5,2	+9,3±5,2
	+0,4±4,8	+1,0±3,9	+3,4±5,5	+0,2±3,4	+8,1±4,0	+4,5±4,3	+2,1±4,3
	+3,8±4,1	+2,3±3,3	-0,8±4,7	+2,1±2,9	+7,2±3,4	+6,5±3,7	+1,5±3,7
	-0,1±1,6	+2,8±1,3	+3,0±1,8	-2,0±1,1	+1,8±1,3	-1,3±1,4	+0,4±1,4
	-1,9±1,7	+1,9±1,4	+5,9±2,0	-2,7±1,2	+1,7±1,4	-0,8±1,6	+0,4±1,6
	-0,1±2,2	+2,5±1,8	-1,6±2,5	-1,4±1,5	+1,2±1,8	+3,2±2,0	+2,4±2,0
	-0,7±1,8	+1,2±1,5	+0,5±2,1	-0,3±1,3	+0,4±1,5	+1,5±1,6	+1,1±1,6
	-2,2±1,9	+0,7±1,5	+1,6±2,2	-2,7±1,3	+2,2±1,6	+1,0±1,7	+0,2±1,7
	-1,6±1,1	+0,2±0,9	+5,4±1,3	-0,3±0,8	+1,5±0,9	-3,2±1,0	-3,8±1,0
	-3,8±4,8	-0,0±3,9	+5,7±5,5	-5,4±3,4	+1,0±4,0	-0,1±4,4	+6,6±4,4
	-0,7±0,7	+0,1±0,6	+0,4±0,8	-0,5±0,5	+0,0±0,6	+0,5±0,7	+1,5±0,7
	-0,2±0,8	-0,3±0,7	-0,3±0,9	-0,2±0,6	+0,3±0,7	+1,2±0,7	+2,0±0,7
	-1,6±2,0	+1,3±1,6	-1,0±2,3	+1,8±1,4	+1,9±1,7	+0,2±1,8	+2,5±1,8
	-0,8±0,7	+1,1±0,5	+0,8±0,7	+0,3±0,5	-0,2±0,5	-0,1±0,6	+0,6±0,6

a magassági és hosszúsági méretek, valamint az övméret esetén kismértékben nagyobb, a többi testméret esetén kisebb eltéréseket tapasztaltunk.

Munkánk során a legtöbb tenyészkanca-ivadékkal (9 egyed) a „3001 Koppány” számú mén rendelkezett (1. kép). Ezt a pej színű 1992-es születési holland melegvérű mént a mezőhegyesi és a rádiházi ménesben is használták. A mén tenyészértéke valamennyi vizsgált tulajdonságban átlaghoz közeli volt. Ez a gyakorlatban azt jelenti, hogy a mén se túl nagy, se túl kicsi testméreteket nem örökölt, a populációátlaghoz közeli tenyészértékei - a cikksorozatunk előző részében bemutatott abszolút testméreti adatokat figyelembe véve - sokkal inkább ideálisnak tekinthetők.

Az élősúlyban legnagyobb tenyészértéket (+98,9 kg a populációátlaghoz képest) a „2534 Gringo” nevű mén mutatta. Lányai a populáció többi egyedétől - a nagyobb élősúlyuk mellett - hosszabb törzsükkel, szélesebb vállukkal és nagyobb övméretükkel tűntek ki. A mén tenyészértéke ennek megfelelően a hosszúsági méretek (pl.: ferde törzshosszúság esetén +8,8 cm) és az övméret (+5,7 cm) esetén a populáció átlagát jóval meghaladta.

2. ábra Az értékelésben szereplő néhány apa

3001 Koppány



Fotó: Misley Beáta

3481 Stauffenberg



Fotó: Mezőhegyesi Ménesbirtok Zrt.

Figure 2. Two of the evaluated sires

Forrás: www.radihaza.hu; www.mamkft.hu

A „3481 Stauffenberg” nevű mén (2. ábra) valamennyi tulajdonság esetén negatív előjelű tenyészártéket mutatott (pl.: élósúly esetén -72,9 kg, bottal mért marmagasságban -6,0 cm stb.). Tenyésztésbe állítását feltehetően más értékmérő tulajdonságokban mutatott jobb tenyészártéke indokolta.

Övméretben kiemelkedő tenyészártéket (+6,6 cm) a „4819 Leonce” nevű ménnél tapasztaltuk. Ennek megfelelően az élósúlyra is jelentősen javító hatása (+75,8 kg) volt.

ÖSSZEGZÉS

Korábbi vizsgálatunk eredményei arra engedtek következtetni, hogy a magyar sportló fajtájú tenyészkancák viszonylag egységes testméreteket mutatnak. Jelen populációgenetikai értékelésünk során az apa hatását az élósúlyra és számos testméretre ki tudtuk mutatni. Az apák tenyészártékei között jelentős különbségeket találtunk, azaz az apa oldaláról a fajta egységes küllemére tett korábbi megállapításunkat nem tudtuk megerősíteni.

Az alacsony szórás és cv% értékek alapján nem számítottunk ilyen mértékű különbségekre az apák - tenyészártékei - között. Az apa legtöbb küllemi paraméterben mutatott szignifikáns hatása azt eredményezte, hogy a legtöbb vizsgált paraméter esetén a variancia meglehetősen nagynak bizonyult. E nagymértékű változatosság eredőjeként a genetikai varianciát nagynak becsültük, ami közepes, vagy magas örökölhetőségi értékekhez és a tenyészártékekben számottevő különbségekhez vezetett. Az köztudott, hogy a küllemi tulajdonságok, így az élósúly és a testméretek általában közepes, vagy jó örökölhetőséget mutatnak, ezt jelen vizsgálatunkban - a fentiek következtében - majdnem minden esetben bizonyítani tudtuk.

Sajnos csak néhány olyan mént találtuk, melynek legalább két tenyészetben volt ivadéka, a többi mént csak egy-egy tenyészetben használták. Emiatt a ge-

notípus hatását a környezet hatásától nem, vagy csak nagyon nehezen lehetett - egyértelműen - szétválasztani.

Vizsgálatunkban nagyszámú apaállat - 46 mén, amik különböző fajtákból (holand melegvérű, holsteini, angol telivér stb.) származtak - 97 tenyészkanca ivadéka szerepelt, amelyek földrajzi, tartástechnológiai és tenyésztési szempontból nagyon különböző körülmények közül származtak. A heterogén apai oldal, valamint a különböző tartástechnológiai megoldások mellett a fajtában nagyon egységes tenyészcélokat, ill. tenyésztéspolitikát tapasztaltunk. A vázolt különbözőségeket a nagyon hasonló tenyésztési irány valamelyest mérsékelhette, hiszen a fajta - várákozásainkkal ellentétben - az élősúly és a testméretek terén meglehetősen egységes képet mutatott.

KÖVETKEZTETÉSEK

Öt hazai tenyészetben - Mezőhegyes, Hortobágy-Máta, Rádiháza, Enying-Sáripusztá, Keszthely -, 97 kifejlett (négy évnél idősebb) magyar sportló fajtájú tenyészkanca élősúlyának és 21 testméreteinek felvétele, valamint kiértékelése során kapott eredményeink alapján az alábbi megállapításokat tehetjük:

Az élősúly testméretekből történő becslésére meghatározott, a gyakorlatban is könnyedén használható lineáris regressziós egyenlethez az övméret, a ferde törzshosszúság és a bal mellső lábon mért szárkörméret ismerete szükséges. E testméretek viszonylag gyorsan és pontosan felvehetők, segítségükkel - mérleg hiányában - az élősúly kellő pontossággal ($R^2 = 0,86$; $p < 0,01$) becsülhető.

Azokban a tulajdonságokban (élősúly, hátközép- és farbúb-magasság, bielerpont-magasság, törzshosszúság, farhosszúság, vállszélesség, mellkasszélesség, ill. far III szélesség), amelyekben az apa hatását bizonyítani tudtuk, közepes, ill. magas örökölhetőségi értékeket ($h^2 = 0,45 - 0,80$) tapasztaltunk. Az élősúly és a testméretek örökölhetőségére kapott eredményeink összességében hasonlóak a legtöbb szakirodalomban fellelhető információhoz.

Eredményeink alapján a magyar sportló fajtában fedező ménnek között az élősúlyban és a testméretekben számottevő különbségeket találtunk. Hasonlóan nagy volt a különbség a tenyészértékekben is. Megállapítható, hogy egy megfelelő apaállat kiválasztásával az élősúly és a testméretek alakulását eredményesen lehet befolyásolni.

A 97 kifejlett magyar sportló fajtájú tenyészkanca küllemi adatai alapján becsült regressziós egyenletek, populációgenetikai paraméterek és tenyészértékek - annak ellenére, hogy számos hasznos információt hordozhatnak mind a gyakorlatban, mind pedig a tudományos területen dolgozó szakemberek számára - a populáció kis létszáma és a magas hiba értékek miatt csak tájékoztató jellegűnek tekinthetők.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A kutatás a TÁMOP 4.2.4.A/2-11-1-2012-0001 azonosító számú Nemzeti Kiválóság Program - Hazai hallgatói, illetve kutatói személyi támogatást biztosító rendszer kidolgozása és működtetése konvergencia program című kiemelt projekt keretében zajlott. A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósult meg.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- Batista Pinto, L. F. - de Almeida, F. Q. - Quirino, C. R. - de Azevedo, P. C. N. - Cabral, G. C. - Santos, E. M. - Corassa, A. (2008): Evaluation of the sexual dimorphism in Mangalarga Marchador horses using discriminant analysis. *Liv. Sci.*, 119. 161-166.
- Bene Sz. - Nagy B. - Szabó F. (2009a): Különböző fajtájú tenyészkancák élősúlya és testméretei. 1. közlemény: Irodalmi áttekintés. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 58. 213-230.
- Bene Sz. - Nagy B. - Bem J. - Polgár J. P. - Szabó F. (2009b): Különböző fajtájú tenyészkancák élősúlya és testméretei. 3. közlemény: Regressziós modellek és populációgenetikai paraméterek a gidrán fajtában. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 58. 341-351.
- Bodó I. - Hecker W. (1992): Lótenyésztők kézikönyve. Mezőgazda Kiadó, Budapest
- Dietl, G. - Hoffmann, S. - Albrecht, S. (2004): Parameter und Trends der Stutbuchaufnahme des Mecklenburger Warmblut Pferdes. *Arch. Tierz.*, 47. 107-117.
- Druml, T. - Baumung, R. - Sölkner, J. (2008): Morphological analysis and effect of selection for conformation in the Noriker draught horse population. *Liv. Sci.*, 115. 118-128.
- Hintz, H. F. - Hintz, R. L. - Van Vleck, L. D. (1978): Estimation of heritabilities for weight, height and front cannon bone circumference of thoroughbreds. *J. Anim. Sci.*, 47. 1243-1245.
- Hintz, H. F. - Hintz, R. L. - Van Vleck, L. D. (1979): Growth rate of Thoroughbreds. Effects of age of dam, year and month of birth, and sex of foal. *J. Anim. Sci.*, 48. 480-487.
- Horvainé Szabó M. (1996): Populációgenetika. In: Nagy N. (szerk.): *Az állattenyésztés alapjai*. Mezőgazda Kiadó, Budapest
- Huizinga, H. A. - Boukamp, M. - Smolders, G. (1990): Estimated parameters of field performance testing of mares from the Dutch Warmblood riding horse population. *Liv. Prod. Sci.*, 26. 291-299.
- Koenen, E. P. C. - van Veldhuizen, A. E. - Brascamp, E. W. (1995): Genetic parameters of linear scored conformation traits and their relation to dressage and show-jumping performance in the Dutch Warmblood riding horse population. *Liv. Prod. Sci.*, 43. 85-94.
- Mihók S. (2004): A gazdasági állatok küllemtana. In: Szabó F. (szerk.): *Általános állattenyésztés*. Mezőgazda Kiadó, Budapest
- Mihók S. - Jónás S. (2005): A sportló szelekciója (A tenyésztérbecsülés lehetőségei). *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 54. 121-132.
- Mihók S. - Nagy N. (1996): A gazdasági állatok küllemtana. In: Nagy N. (szerk.): *Az állattenyésztés alapjai*. Mezőgazda Kiadó, Budapest
- Mihók S. - Posta J. - Jónás S. - Galló J. - Komlósi I. (2009): Áttekintés a (sport)lótenyésztésben végzett fontosabb kutatásokról. *AWETH*, 5. 27-36.
- Molina, A. - Valera, M. - Dos Santos, R. - Roderó, A. (1999): Genetic parameters of morphofunctional traits in Andalusian horse. *Liv. Sci.*, 60. 295-303.
- Posta J. - Komlósi I. (2007a): Magyar sportló kancák sajátjellemzőinek vizsgájának paraméterbecslései. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 56. 253-261.
- Posta J. - Komlósi I. (2007b): Magyar sportló kancák néhány testméretének genetikai elemzése. *Agrártudományi Közlemények*, 26. 40-43.

- Preisinger, R. - Wilkens, J. - Kalm, E. (1991): Estimation of genetic parameters and breeding values for conformation traits for foals and mares in the Trakehner population and their practical implications. Liv. Prod. Sci., 29. 77-86.
- Ringler, J. E. - Lawrence, L. M. (2008): Comparison of Thoroughbred growth data to body weights predicted by the NRC. J. Equine Vet. Sci., 28. 97-101.
- Samoré, A. B. - Pagnacco, G. - Miglior, F. (1997): Genetic parameters and breeding values for linear type traits in the Haflinger horse. Liv. Prod. Sci., 52. 105-111.
- Smith, A. M. - Burton Stanier, W. - Splan, R. K. (2006): Associations between yearling body measurements and career racing performance in Thoroughbred racehorses. J. Equine Vet. Sci., 26. 212-214.
- Szőke Sz. - Komlósi I. (2000): A BLUP modellek összehasonlítása. Állattenyésztés és Takarmányozás, 49. 231-246.
- Zechner, P. - Zohman, F. - Sölkner, J. - Bodó, I. - Habed, F. - Martie, E. - Bremf, G. (2001): Morphological description of the Lipizzan horse population. Liv. Prod. Sci., 69. 163-177.

Érkezett: 2013. július

Szerzők címe: Bene Sz. - Kecskés B. S. - Polgár J. P.
Pannon Egyetem, Georgikon Kar
Author's address: University of Pannonia, Georgikon Faculty
H-8360 Keszthely, Deák Ferenc u. 16.
e-mail: bene-sz@georgikon.hu
Tel.: +36(83)545-398

Nagy B.
„Alkotmány” Mezőgazdasági Zrt.
„Alkotmány” Agricultural Stock Company
H-8800 Nagykanizsa, Miklósfa út 70.

EFSA HÍREK

Egy, az EFSA által felkért szakértői bizottság (FEEDAP) útmutatót dolgozott ki abból a célból, hogy segítse azokat, akik az (EC) No 1831/2003 sz. EU szabályzat értelmében kérelmet szándékoznak benyújtani a takarmányokban alkalmazott adalékanyagok használatának engedélyezése tárgyában.

A humán fertőző betegségek közel fele zoonózis, az elmúlt tíz évben jelentkezett új betegségek mintegy 75%-a állatoktól vagy állati termékektől volt eredeztethető. Az állati eredetű humán megbetegedések gyakorta élelmiszerek elfogyasztásával alakulnak ki, más esetekben speciális vektorok

(legyek, szúnyogok, atkák, rágcsálók, stb.) játszanak szerepet, de nem elhanyagolhatók az állatokkal történő közvetlen érintkezés következményei sem (influenza, Q-láz, Salmonella és Coli baktériumok, stb.). Más zoonózisok kialakulásában a környezethatás játszhat szerepet (pl. uszodák, tavak, folyók vize). Az EFSA szerepet vállal a folyamatos és rendszeres monitoring vizsgálatok bonyolításában, az adatgyűjtésben, a kockázat-elemzésben és ajánlásokat fogalmaz meg a védekezés vonatkozásában. (http://www.efsa.europa.eu/en/topics/topic/zoonoticdiseases.htm?utm_source=newlet... 2013.11.11.)

AZ ULTRAHANGOS MÉRÉSEKKEL KAPOTT ÉS A VÁGÓÉRTÉKET JELLEMZŐ ADATOK KÖZÖTTI ÖSSZEFÜGGÉS CHAROLAIS HÍZÓBIKÁKBAN

Harangi SÁNDOR – BÉRI BÉLA

ÖSSZEFOGLALÁS

A vizsgálat célja charolais hízó bikák ($n = 21$) real-time ultrahangos mérései és a vágóértéket jellemző egyes tulajdonságok közötti összefüggések feltárása. További célkitűzésként szerepelt az ultrahangos mérési eredmények segítségével a testösszetétel becslését lehetővé tevő egyenletek létrehozása. Az állatok átlagos életkora $487,7 \pm 50,08$ nap, vágási súlya $600,6 \pm 78,95$ kg volt a vizsgálatkor. Az ultrahangos mérés a vágóhidra szállítást megelőzően élő állapotban történt. Az élő állaton ultrahanggal becsült paraméterek és a különböző vágási, csontozási paraméterek közötti összefüggések megállapítását korreláció-számítással végezték. A vágóértéket jellemző egyes paraméterek (függő változók) ultrahanggal mért adatokból történő becslése stepwise lineáris regressziós módszerrel történt. A létrehozott becslő egyenletekkel az ultrahangos paraméterekből $R^2 = 0,81-0,98$ pontossággal becsülhető a charolais hízó bikák húskitermelési aránya, az életnapra jutó színhústermelése, a meleg féltestek súlya, a színhús és az I. osztályú húsok mennyisége. Az eredmények alapján megállapítható, hogy a becslő egyenletek élő állapotban teszik lehetővé a tenyész- és hízóállatok bizonyos vágási, csontozási mutatóinak az objektív mérőműszeres előrejelzését.

SUMMARY

Harangi, S. – Béri, B.: RELATIONSHIP BETWEEN ULTRASOUND MEASUREMENTS AND SLAUGHTER VALUE OF CHAROLAIS FATTENING BULLS

The aim of the study was to estimate the relationship between in vivo ultrasound measurements and some carcass traits of Charolais fattening bulls ($n = 21$). Additional aim was to create equations for the estimation of carcass composition with the help of ultrasound measurements. The average age and live weight of animals were 487.7 ± 50.08 days and 600.6 ± 78.95 kg at the time of the examination, respectively. The examination by ultrasound was performed on live animals, before their transport to the slaughterhouse. The determination of relationship between the estimated ultrasound parameters on live animals and different slaughtering and deboning parameters was done by calculation of correlation. The estimation of slaughter value parameters (dependent variables) based on data measured by ultrasound was performed with stepwise linear regression method. Through the estimating equations created with ultrasound parameters the dressing percentage, the average daily net carcass gain, the weight of warm carcasses, the quantity of lean meat and the quantity of 1st class meat of Charolais beef bulls can be estimated with $R^2 = 0.73-0.98$ accuracy. The estimating equations allow the prognosis of certain slaughtering and deboning characteristics on live animals that provides the value-based qualification of slaughter animals.

BEVEZETÉS ÉS IRODALMI ÁTTEKINTÉS

A húsmarhafajták nemesítése során az egyik legfontosabb feladat a hústermelő képesség javítása. A fogyasztók igényeinek való megfelelés következtében a szelekciós programokban egyre nagyobb hangsúlyt kap a vágóérték. A vágott test szöveti összetételéről pontos eredményeket csak az állatok vágását, csontozását követően kaphatunk. A próbavágások kivitelezése bonyolult, költséges és időigényes folyamat. Ennek kiváltására a húsmarha nemesítők igyekeznek olyan módszereket kidolgozni, amelyekkel a tenyész- és hízóállatok testösszetétele élő állapotban becsülhető (Holló és mtsai, 2005a).

A tenyész- és hízóállatok vágóértékének élő állapotban történő becslésére számos szubjektív és objektív módszer létezik, melyek megbízhatósága igen tág határok között mozog. A gazdasági haszonállatok testösszetételének élő állapotban történő becslése a legpontosabban CT és MR készülékkel végezhető el, ugyanakkor a szarvasmarhánál az állatfaj testnagysága miatt felhasználása erősen korlátozott (Romvári, 1996; Horn és mtsai, 1996; Holló és mtsai, 2005a). Az ultrahangos technika szarvasmarhánál széles körben alkalmazható a tenyész- és hízóállatok testösszetételének élő állapotban történő becslésére, bár a becslés pontossága elmarad a komputer tomográfus módszerétől. Több kutató szerint az ultrahangos eljárással mérhető tulajdonságok vizsgálatának alapját az jelenti, hogy azok szoros összefüggésben vannak az állatok vágóértékével (féltettek hideg súlya, faggyú- és színhústartalma, stb.). A bőr alatti faggyúvastagság (ágyék-, far tájék) szoros kapcsolatot mutat a teljes faggyú %-kal (Klawuhn és Staufienbiel, 1997). A 12/13. bordák között mért bőr alatti faggyúvastagság a vágott testből kivágható faggyúmennyiséggel $r = 0,73-0,83$ szorosságú korrelációban van (Bullock és mtsai, 1991; Johns és mtsai, 1993). Bullock és mtsai (1991) $r = 0,74-0,78$ szorosságú összefüggést írtak le a fartájéki bőr alatti faggyúvastagság (rump fat) és a vágott test faggyútartalma között. Greiner és mtsai (2003c) a színhús arány és a 12/13. bordaközben, a fartájékon mért bőr alatti faggyúvastagság, valamint a testfal vastagság között sorrendben $r = -0,74$; $-0,66$ és $-0,48$ szorosságú összefüggést állapítottak meg. Ugyanezek a szerzők a színhús mennyiség és a rostélyos keresztmetszet terület között $r = 0,61$ szorosságú kapcsolatot találtak. Realini és mtsai (2001) a színhús mennyiség és a rostélyos keresztmetszet terület, illetve a gluteus medius izom vastagsága között $r = 0,67$ és $0,53$ korrelációs együtthatót határoztak meg. A kivágható faggyúmennyiség és a 12/13. bordaközben, valamint a fartájékon mért bőr alatti faggyúvastagság között pedig egyaránt $r = 0,64$ szorosságú összefüggést találtak.

Számos kutató alkotott olyan becslő egyenleteket, amelyekkel a vágás előtt mért élősúlyból, valamint az ultrahanggal megállapított értékekből becsülhető a szarvasmarhák vágóértéke. Wallace és mtsai már 1977-ben a maron, illetve a 12/13. bordák között mért faggyúvastagság adatokból igyekeztek meghatározni az eladható súlynak a hasított féltesthez viszonyított arányát ($R^2 = 0,25$ és $R^2 = 0,47$). Az eladható súlynak a hasított féltest százalékában történő meghatározására Griffin és mtsai (1999) a 12/13. bordaközben mért hátfaggyú vastagságot, a vese, szív és medence faggyú % tulajdonságokat használták fel ($R^2 = 0,38$). Pontosabb becslésről számolnak be Hassen és mtsai (1999) a 12/13. bordaközben mért hátfaggyú vastagság, a márványozottság, a rostélyos keresztmetszet terület, az

élő súly és a farbúbmagasság tulajdonságok egyenletbe történő bevonásakor ($R^2 = 0,60$). Hasonló eredményről számoltak be May és mtsai (2000), akik a hátfaggyú vastagság, a rostélyos keresztmetszet terület és az élő súly segítségével $R^2 = 0,57$ pontossággal becsülték az eladható húsok hasított féltestek súlyához viszonyított arányát. Tait és mtsai (2002) becslő egyenletükben a meleg hasított súly mellett az ultrahanggal megállapított rostélyos keresztmetszet terület, hátfaggyú-, és fartájéki faggyúvastagság szerepel.

Williams és mtsai (1997) a színhúsmennyiség és arány becslésére szolgáló egyenletek megbízhatóságát alternatív ultrahangos paraméterek bevonásával növelték. A hagyományosnak számító hizlalási végsúly, ultrahanggal mért rostélyos keresztmetszet terület, és hátfaggyú vastagság mellett a fartájéki faggyúvastagságot bevonva a színhús arányát becslő egyenletbe, az R^2 érték 0,17-ről 0,32-re, míg a színhúsmennyiséget becslő egyenlet estében $R^2 = 0,85$ -ről $R^2 = 0,87$ -re nőtt. Ezzel szemben a *biceps femoris* izom vastagságának bevonása nem javította az egyenletek megbízhatóságát. A két alternatív tulajdonság együttes beépítésével viszont a vágott testből kivágható faggyú mennyiségét és arányát becslő egyenlet R^2 értéke 0,53-ról 0,61-re, illetve $R^2 = 0,25$ -ről $R^2 = 0,36$ -ra volt növelhető.

Tait és mtsai (2005) a négy legértékesebb húsrész színhústartalmára vonatkozó becslő egyenletet fejlesztettek ki. A vágást megelőzően felvett ultrahangos adatokból létrehozott becslő egyenletek megbízhatósága felülmúlta a vágott testen mért paraméterekből számított egyenletekét. A legmegbízhatóbb vágott testen mért paraméterekből létrehozott egyenlet (hátfaggyú vastagság; vese-, hasúri faggyú mennyiség; rostélyos keresztmetszet terület) R^2 értéke 0,31; míg az élő állaton ultrahanggal megállapított paraméterekből létrehozott egyenlet (hátfaggyú vastagság, rostélyos keresztmetszet terület, élő súly, gluteus medius izom területe) R^2 értéke 0,45 volt.

Greiner és mtsai (2003c) az élő súly, a fartájékon és a rostélyos régiójában ultrahanggal megállapított bőr alatti faggyúvastagság, a rostélyos keresztmetszet terület felhasználásával létrehozott modellel 84%-os megbízhatósággal becsülték a hússzéki bontás során kitermelt értékes húsrészek mennyiségét ($P < 0,01$). Az előbb említett tulajdonságok mellett a bőrvastagságot is felhasználták a húskitermelési arány becslésére. Ennek eredményeként $R^2 = 0,61$ pontosságú becslő egyenletet kaptak ($P < 0,01$). A vágott testen mért adatok segítségével az értékes húsrészek mennyiségét és a húskitermelési arányt is hasonló eredménnyel, $R^2 = 0,86$ és $R^2 = 0,65$ pontossággal becsülték. Megállapításuk szerint az ultrahangos eredményekre alapozott vágóérték becslés hasonlóan pontos, mint a vágott testen meghatározott paraméterek alapján végzett.

Összességében elmondható, hogy számos országban használnak ultrahangos mérésekre alapozott, a szarvasmarhák testösszetételét becslő egyenleteket. Ezek becslési pontossága sok esetben elmarad az $R^2 = 0,7$ értéktől, amely a széleskörű gyakorlati alkalmazás feltétele. A külföldön létrehozott becslő egyenletek hazai alkalmazhatósága ezen túlmenően számos nehézségbe ütközik az eltérő fajta, ivar, kor, takarmányozás, tartástechnológia, éghajlati és egyéb tényezők miatt. Indokolt lehet a charolais hízóbiák ultrahangos mérési eredményei és a vágóértéket jellemző egyes tulajdonságok közötti összefüggések feltárása. További célként fogalmaztuk meg, hogy ultrahangos mérési eredmények segítségével a testösszetétel becslésére szolgáló egyenleteket hozzunk létre.

ANYAG ÉS MÓDSZER

Az elemzést $n = 21$ charolais hízbika adatai alapján végeztük. A vizsgálatban köztes típusú charolais hízbikák szerepeltek, amelyek öt francia genetikai háttérrel rendelkező tenyészbikától származtak természetes fedeztetés, illetve mesterséges termékenyítés révén. A 2007-es születésű borjakból a választást követően harminc egyedet választottunk ki, melyeket három csoportban helyeztek el. A csoportok homogenitása érdekében csoportonként három-három egyed kizártunk, így a hizlalási időszak végén csoportonként hét-hét egyed vágására került sor. Az állatokat a hizlalás időszaka alatt kifutóval ellátott istállóban tartották, mely fedett mélyalmos pihenőterrel egészült ki. A félintenzív hizlalás során az üzemi tartási és takarmányozási tényezőket a fajta igényeihez igazodóan alakították ki. A napi takarmányadagjuk kukoricaszilázsából, árpaszenából, réti szénából és hízómarha takarmánykeverékből tevődött össze. Takarmányozásuk *semi ad libitum* módon történt. Silókukorica szilázsából és gypszenából étvágy szerint fogyaszthattak, míg az árpaszenából, illetve a hízómarha tápból a hizlalás kezdetén 2, majd ezt követően 4, illetve 6 kg-ot kaptak. A hizlalás során a ráhizlalt súly $336,2 \pm 78,99$ kg, míg a súlygyarapodás $1424 \pm 111,9$ g/nap volt.

A vágóhidra szállítást megelőzően Falco 100 (Esaote Pie Medical) típusú ultrahangkészülékkel, 18 cm-es, 3,5 MHz hullámhosszúságú vizsgálófejjel ultrahangos méréseket végeztünk a bikákon. A mérések elvégzése előtt megtörtént az állatok rögzítése, a mérendő felület megtisztítása. A megfelelő akusztikus kapcsolat érdekében növényi olajat (napraforgó olaj) vittünk fel a vizsgálati felületre. Meghatároztuk a rostélyos keresztmetszet terület nagyságát (továbbiakban: $ROT_{11/12}$, $ROT_{12/13}$) és a hátfaggyú vastagságát a 11/12. és a 12/13. bordaközben (továbbiakban: $HFAG_{11/12}$, $HFAG_{12/13}$) (Robinson és mtsai, 1992; Perkins és mtsai, 1996; Tózsér és mtsai, 2005b; Tózsér és mtsai, 2005c; Török és mtsai, 2008), a fartájéki faggyúvastagságát az Ausztráliában (továbbiakban: P8) (Reverter és mtsai, 2000; Tózsér és mtsai, 2005a; Tózsér és mtsai, 2005c) és az Észak-Amerikában használatos protokoll szerint (továbbiakban: FTF) (Robinson és mtsai, 1992; Perkins és mtsai, 1996; Williams és mtsai, 1997; Török és mtsai, 2011). A gyakorlatban széleskörűen alkalmazott ultrahangos paramétereken túlmenően meghatároztuk a *gluteus medius* izom vastagságát (továbbiakban: GMV) (Greiner és mtsai, 2003b; Williams és mtsai, 1997; Bergen és mtsai, 2005) és a testfal vastagságát (Greiner és mtsai, 2003a; Bergen és mtsai, 2005) is. A testfal vastagság (angolul: body wall thickness, továbbiakban TFV) mérése a 12/13. bordák között történik (előtétlencse használatát mellőzve), kb. 4 cm-re ventrálián a m. longissimus dorsitól, merőlegesen a külső testfelületre. A felvétel értékelése során a bőr alatti faggyúvastagságát és a bordaközi izmok vastagságát mérik, viszont a bőr vastagságát nem (Greiner és mtsai, 2003a; Bergen és mtsai, 2005).

Ezek a paraméterek, mint alternatív mérési módszerek kiegészíthetik a testösszetétel becslésére már használt ultrahangos adatokat, ezáltal pontosabb becslést lehetővé téve. A megfelelő minőségű felvételeket hordozható számítógépen rögzítettük. A képek rögzítéséhez és azok kiértékeléséhez Ultrasound Engineer 3.0 szoftvert használtunk (Nefty Informatics, 2006).

Az ultrahangos mérés és adatfelvételezés után a hízbikák vágásra kerültek. Átlagos életkoruk $487,7 \pm 50,08$ nap, élősúlyuk $600,6 \pm 78,95$ kg volt a vágáskor.

A vágás és a féltetek hússzéki bontása során meghatároztuk a húskitermelési arányt kétféle módon (I. és II., %), a meleg féltetek súlyát (kg), a csontozáskor kivágott faggyú mennyiségét (kg), a csontozáskor kivágott faggyú arányát (%), a színhús mennyiségét (kg), a színhús arányát (%), az I. osztályú húsok mennyiségét (kg), az I. osztályú húsok arányát (%) és az életnapra jutó színhústermelést (g/nap). A húskitermelési arányt klasszikus értelemben a meleg féltetek súlyának és a vágási súlynak a hányadosaként számoltuk ki (húskitermelési arány I.). A húskitermelési arány azonban nagyban függ az állat emésztőrendszerének teltségétől. Ezt kiküszöbölve üres emésztőrendszerrel rendelkező állatot feltételezve is kiszámítottuk ezt a mutatót. Ebben az esetben a meleg féltetek, valamint a vágósúlynak a belek és a gyomrok tartalmával csökkentett értékének hányadosával számoltunk (húskitermelési arány II.). *Polgár és mtsai* (2009) közlésének megfelelően I. osztályú húsrésznek tekintettük a nyak, a tarja, a rostélyos, a vastaglapocka, az oldallapocka, a szegycsiga, a vesepecsenye, a hátszín, a puha-hátszín, a gömbölyű felső, a hosszú felső, a farto, a feketepecsenye, illetve a fehérpecsenye letisztított húsrészeit a II. és III. osztályú részek eltávolítását követően csont, faggyú és ín nélkül. Meghatároztuk ezek súlyát és a hideg féltetek súlyához viszonyított arányát is.

Az adatok statisztikai kiértékelését SPSS 17.0 programcsomaggal végeztük el. A normalitásvizsgálatok elvégzését követően az élő állaton becsült ultrahangos paraméterek és a különböző vágási, csontozási vizsgálati adatai között korrelációs számítást végeztünk. Az ultrahangos paraméterekből a vágóértéket jellemző paraméterek (függő változók) becslésére alkalmas egyenletek kidolgozására stepwise lineáris regressziós módszert használtunk. A független változóknak szignifikánsnak ($p < 0,10$) kellett lennie ahhoz, hogy a regressziós modellben maradhassanak (*Williams és mtsai*, 1997).

EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK

A hízó bikák vágását megelőzően végzett ultrahangos mérések eredményeit az 1. táblázatban mutatjuk be. A vizsgálatban szereplő állatok életkora 416 és 577 nap között, míg élősúlyuk 482 és 730 kg között változott. A rostélyos keresztmetszet területe (ROT) átlagosan 110,0 cm² volt, míg a 100 kg élősúlyra vetített átlagos rostélyos terület 18,38 cm²-es értéket ért el. A faggyúréteg vastagsága a fartájékon ($P_8 = 0,48$ cm és $FTF = 0,50$ cm) meghaladta a hátón, a 11/12., illetve 12/13. bordaközben mért faggyúvastagságot ($HFAG_{11/12} = 0,39$ cm; $HFAG_{12/13} = 0,35$ cm). Az ultrahanggal mérhető kiegészítő vagy alternatív tulajdonságként meghatározásra került a gluteus medius izom (GMV) és a testfal vastagsága (TFV) is. A GMV átlagosan 12,07 cm-es, míg a testfal vastagság 3,05 cm-es értéket ért el.

A hízó bikák vágási eredményeit a 2. táblázat foglalja össze. A vágott testek EUROP minősítésének eredményei alapján megállapítható, hogy a 10;87-es átlagos izmoltsági pontszám „U⁰” kategóriának felelt meg. Az eredmény megegyezik az *Alberti és mtsai* (2008); *Chambaz és mtsai* (2003); *Pfuhl és mtsai* (2007); valamint *Vrchlabský és Golda* (2000) által közöltekkel. Az állatok „2⁺”; illetve „2⁰”-nak megfelelő EUROP faggyúborítottságot mutattak (4;57). Ennél faggyúsabb vágott testekről számos publikáció számol be *Alberti és mtsai* (2008); *Chambaz és mtsai* (2003); valamint *Vrchlabský és Golda* (2000). A vizsgálataink eredményeként meghatározott

1. táblázat

Az ultrahanggal mért tulajdonságok alapstatisztikai mutatói (n = 21)

Tulajdonságok(1)	Átlag \pm szórás(2)	Minimum(3)	Maximum(4)
Életkor, nap(5)	487,7 \pm 50,08	416	577
Élő súly, kg(6)	600,6 \pm 78,95	482	730
ROT _{11/12} , cm ² (7)	110,0 \pm 13,51	87,45	134,56
Rel. ROT _{11/12} , cm ² /100 kg(8)	18,38 \pm 1,24	16,39	21,02
ROT _{12/13} , cm ² (9)	113,4 \pm 13,38	90,53	139,78
Rel. ROT _{12/13} , cm ² /100 kg(10)	18,96 \pm 1,22	15,99	21,16
HFAG _{11/12} , cm(11)	0,39 \pm 0,085	0,278	0,558
HFAG _{12/13} , cm(12)	0,35 \pm 0,086	0,278	0,602
P8, cm(13)	0,48 \pm 0,114	0,329	0,724
FTF, cm(14)	0,50 \pm 0,102	0,375	0,731
GMV, cm(15)	12,07 \pm 1,04	10,44	13,45
TFV, cm(16)	3,05 \pm 0,40	2,50	3,88

Table 1. Basic statistical parameters of ultrasound traits measured before slaughtering traits(1); average \pm standard deviation(2); minimum(3); maximum(4); age, day(5); live weight, kg(6); ribeye area between 11/12nd ribs, cm²(7); relative ribeye area between 11/12nd ribs, cm²/100 kg (8); ribeye area between 12/13th ribs, cm²(9); relative ribeye area between 12/13th ribs; cm²/100 kg (10); backfat thickness between 11/12nd ribs; cm(11); backfat thickness between 12/13th ribs; cm(12); P8; cm(13); rump fat thickness; cm(14); gluteus medius depth; cm (15); body wall thickness; cm (16)

59;29%-os húskitermelési arány közepesnek mondható; hiszen a szakirodalmi források charolais hízbikáknál 58;0% - 64;9% közötti értékeket jelölnek meg (Alberti és mtsai; 2008; Holló és mtsai; 2005b; Somogyi és mtsai; 2010). Az általunk tapasztalt 18;63%-os csont arány a szakirodalomban található adatok közül a magasabb értékek közé tartozik. A vágósúly függvényében igen eltérő - 15;80-18;83% - közötti csont arányról számolnak be a kutatók (Mészáros; 1978; Holló és mtsai; 2010; Polách és mtsai; 2004; Pfuhl és mtsai; 2007; Bartoň és mtsai; 2006).

A csontozás során kinyert faggyú aránya 6;80% volt; ami meghaladja Mészáros (1978) által közölt eredményt.

A szakirodalmi adatok (Bartoň és mtsai; 2006; Holló és mtsai; 2010; Pfuhl és mtsai; 2007; Polách és mtsai; 2004) 600 kg fölötti súlyban; az általunk mért színhús aránynál (71;27%) legtöbbször magasabb értékről számolnak be. A színhústtermelésben kapott 509;0 g/nap eredmény meghaladja a Holló és mtsai (2010) által közölteket.

A következőkben az ultrahanggal élő állaton mért; valamint a vágott testen megállapított tulajdonságok közötti összefüggéseket mutatjuk be (3. és 4. táblázat).

Az EUROP izmoltsági pontszám egyedül az életkorral állt szignifikáns kapcsolatban; míg az EUROP faggyúborítottság az élő súlyal; a HFAG_{11/12}-al; a HFAG_{12/13}-al; és a TFV-al is közepes korrelációt ($r = 0;48-0;71$) mutatott ($p < 0;01$; $p < 0;05$). A ROT_{12/13} és a GMV paraméterek álltak a legszorosabb összefüggésben a húskitermelési arány I. mutatóval; sorrendben $r = 0;78$; illetve $r = 0;74$ korrelációs együtthatóval ($p < 0;01$). A HFAG_{11/12} kivételével minden ultrahangos tulajdonsággal közepes vagy szoros korrelációt mutatott a húskitermelési arány II. mutató ($r = 0;46-0;84$). Vala-

2. táblázat

A vágási; csontozási tulajdonságok alapstatisztikai mutatói (n = 21)

Tulajdonságok(1)	Átlag \pm szórás(2)	Minimum(3)	Maximum(4)
EUROP izmoltság; pont(5)	10;87 \pm 0;91	9	12
EUROP faggyússág; pont(6)	4;57 \pm 1;60	3	8
Húskitermelési arány I.; %(7)	59;29 \pm 2;01	56;21	63;37
Húskitermelési arány II.; %(8)	64;15 \pm 2;25	58;74	67;72
Meleg féltetek súlya; kg(9)	357;0 \pm 55;35	269;8	462;6
Csont mennyiség; kg(10)	64;17 \pm 7;94	50;90	81;20
Csont arány; %(11)	18;63 \pm 1;30	16;80	21;52
Csontozáskor kivágott faggyú mennyiség; kg(12)	23;57 \pm 4;30	17;42	31;83
Csontozáskor kivágott faggyú arány; %(13)	6;80 \pm 0;71	5;65	8;02
Színhús mennyiség; kg(14)	247;6 \pm 41;35	183;7	332;2
Színhús arány; %(15)	71;27 \pm 1;60	69;50	74;65
I. osztályú húsk mennyisége; kg(16)	159;62 \pm 28;33	107;2	219;9
I. osztályú húsk aránya; %(17)	45;89 \pm 1;94	40;92	49;42
Színhústermelés; g/nap(18)	509;0 \pm 45;41	426;1	610;4

Table 2. Basic statistical parameters of carcass traits

traits(1); average \pm standard deviation(2); minimum(3); maximum(4); EUROP conformation; score(5); EUROP fatness; score(6); dressing percentage I.; %(7); dressing percentage II.; %(8); hot carcass weight; kg(9); bone; kg(10); bone; %(11); separable fat from deboning; kg(12); separable fat from deboning; %(13); lean meat; kg(14); lean meat; %(15); weight of 1st grade meat parts; kg(16); ratio of 1st grade meat parts; %(17); net carcass gain; g/day(18)

mennyi ultrahangos tulajdonság szignifikáns kapcsolatban állt a meleg féltetek súlyával; a korrelációs együtthatók $r = 0;46-0;98$ között változtak.

Valamennyi vizsgálatban szereplő tulajdonsággal közepes; illetve szoros korrelációban állt ($r = 0;46-0;91$) a csont mennyisége (4. táblázat). Ezzel szemben a csont aránya a legtöbb tulajdonsággal közepesen szoros negatív kapcsolatot mutatott ($r = -0;49$ és $r = -0;68$ között; $p < 0;05$; $p < 0;01$). Egyik ultrahangos tulajdonsággal sem állt szignifikáns kapcsolatban a kivágott faggyú aránya; ugyanakkor a faggyú mennyiség a P8 és a FTF kivételével valamennyi paraméterrel statisztikailag alátámasztható összefüggésben volt ($r = 0;59 - 0;82$; $P < 0;01$). A színhús mennyisége és az I. osztályú húsk mennyisége is közepes; illetve szoros korrelációban volt az életkorral; az élősúllyal; a ROT és HFAG értékeivel; a GMV-vel és a TFV-al ($r = 0;44-0;96$; $p < 0;05$; $p < 0;01$). Ezzel szemben a színhús és az I. osztályú húsk aránya csak az élősúllyal; az életkorral; a ROT értékeivel és a GMV-el áll szignifikáns kapcsolatban; és az összefüggések szorossága is lazább ($r = 0;49-0;65$; $p < 0;05$; $p < 0;01$).

A stepwise lineáris regressziós módszerrel meghatározott vágási; illetve csontozási mutatókat becsülő egyenleteket az 5. és 6. táblázatban mutatjuk be. A meleg féltetek súlyánál $R^2 = 0;98$ pontosságú becsülő egyenlet felállítására volt lehetőség a vágósúly; a hizlalás alatti napi súlygyarapodás; ROT_{12/13} és a GMV tulajdonságok felhasználásával. A húskitermelési arány I. mutató becslésére létrehozott egyenlet esetében a becslés pontossága 68;6%-os volt; az egyenletben szereplő független

3. táblázat

Az életkor; az élősúly; és az ultrahangos paraméterek; valamint a vágási tulajdonságok közötti korrelációk I.

Tulajdonságok(1)	EUROP izmoltság; pont(2)	EUROP fagyússág; pont(3)	Húskitermelési arány I.; %(4)	Húskitermelési arány II.; %(5)	Meleg féltestek súlya; kg(6)
Életkor; nap(7)	0;55**	0;40	0;71**	0;70**	0;89**
Élősúly; kg(8)	0;22	0;49*	0;63**	0;73**	0;98**
ROT _{11/12} ; cm ² (9)	0;11	0;27	0;72**	0;84**	0;88**
ROT _{12/13} ; cm ² (10)	0;11	0;24	0;78**	0;82**	0;90**
HFAG _{11/12} ; cm(11)	0;29	0;71**	0;33	0;33	0;65*
HFAG _{12/13} ; cm(12)	0;17	0;48*	0;42	0;49*	0;75**
P8; cm(13)	-0;04	0;40	0;17	0;46*	0;46*
FTF; cm(14)	0;03	0;35	0;28	0;47*	0;47*
GMV; cm(15)	0;36	0;33	0;74**	0;80**	0;91**
TFV; cm(16)	0;31	0;65**	0;66**	0;69**	0;78**

** = $p < 0;01$; * = $p < 0;05$

Table 3. Correlation coefficients between age; live weight; ultrasound traits and slaughter measurements I.

traits(1); EUROP conformation; score(2); EUROP fatness; score(3); dressing percentage I.; %(4); dressing percentage II.; %(5); hot carcass weight; kg(6); age; day(7); live weight; kg(8); ribeye area between 11/12nd ribs; cm²(9); ribeye area between 12/13th ribs; cm²(10); backfat thickness between 11/12nd ribs; cm(11); backfat thickness between 12/13th ribs; cm(12); P8; cm(13); rump fat thickness; cm(14); gluteus medius depth; cm (15); body wall thickness; cm (16)

változók a hizlalás alatti napi súlygyarapodás és ROT_{12/13} voltak. Hasonló becslési pontosságról ($R^2 = 0;61$) számoltak be Greiner és mtsai (2003c) is. A húskitermelési arány II. tulajdonságot becslő egyenlet megbízhatósága lényegesen kedvezőbb. A determinációs együttható nagysága 0;81; ami azt jelenti; hogy a húskitermelési arány II. varianciájának alakulását 81%-ban a három független változó; míg 19%-ban egyéb nem mérhető hatások befolyásolják. A becslő egyenletbe csak a vágósúly; ROT_{11/12} és a GMV tulajdonságok kerültek bevonásra.

A színhús mennyiségének becslésére létrehozott egyenlet pontossága igen jó ($R^2 = 0;98$). Ez esetben is kizártuk a becslésből azokat a független változókat; melyek szignifikánsan nem növelték a becslés pontosságát ($p > 0;10$). Williams és mtsai (1997); valamint Greiner és mtsai (2003c) alacsonyabb becslési pontosságról számolnak be; mint az általunk meghatározott érték ($R^2 = 0;84-0;87$). A színhús arányát becslő egyenlet pontossága lényegesen szerényebb volt ($R^2 = 0;41$). A szakirodalmi források elsősorban az értékesíthető súlynak a hasított féltest súlyához viszonyított arányára vonatkozóan közölnek adatokat. Williams és mtsai (1997) és Griffin és mtsai (1999) az általunk létrehozott becslő egyenletnél alacsonyabb ($R^2 = 0;32-0;38$); míg Hassen és mtsai (1999); May és mtsai (2000); Tait és mtsai (2005) és Bergen és mtsai (2003) magasabb becslési pontosságról számolnak be.

Az életnapra jutó színhústermelés mértékét becslő egyenlet megbízhatósága 92%-os; amelyet a vágósúly; a ROT_{12/13} és a GMV tulajdonságok bevonásával értünk el.

4. táblázat

Az életkor; az élősúly; és az ultrahangos paraméterek; valamint a vágási tulajdonságok közötti korrelációk II.

Tulajdonságok(1)	Csont mennyiség; kg(2)	Csont arány; %(3)	Csontozáskor kivágott faggyú mennyiség; kg(4)	Csontozáskor kivágott faggyú arány; %(5)	Színhús mennyiség; kg(6)	Színhús arány; %(7)	I. oszt. hússok mennyisége; kg(8)	I. oszt. hússok aránya; %(9)
Életkor; nap(10)	0;77**	-0;60**	0;68**	-0;10	0;89**	0;61**	0;88**	0;51*
Élősúly; kg(11)	0;91**	-0;56**	0;82**	0;02	0;96**	0;59**	0;96**	0;52*
ROT _{11/12} ; cm ² (12)	0;78**	-0;60**	0;69**	-0;06	0;89**	0;65**	0;87**	0;50*
ROT _{12/13} ; cm ² (13)	0;83**	-0;55*	0;66**	-0;12	0;91**	0;63**	0;90**	0;53*
HFAG _{11/12} ; cm(14)	0;54*	-0;49*	0;73**	0;30	0;63**	0;26	0;57**	0;07
HFAG _{12/13} ; cm(15)	0;81**	-0;21	0;59**	-0;03	0;74**	0;40	0;74**	0;37
P8; cm(16)	0;49*	-0;13	0;37	0;01	0;43	0;05	0;40	0;05
FTF; cm(17)	0;46*	-0;21	0;38	0;02	0;44*	0;06	0;41	0;04
GMV; cm(18)	0;76**	-0;68**	0;70**	-0;12	0;91**	0;65**	0;89**	0;49*
TFV; cm(19)	0;64**	-0;59**	0;79**	0;25	0;76**	0;35	0;70**	0;14

** = p<0;01; * = p<0;05

Table 4. Correlation coefficients between age; live weight; ultrasound traits and slaughter measurements II.

traits(1); bone; kg(2); bone; %(3); separable fat from deboning; kg(4); separable fat from deboning; %(5); lean meat; kg(6); lean meat; %(7); weight of 1st grade meat parts; kg(8); ratio of 1st grade meat parts; %(9); age; day(10); live weight; kg(11); ribeye area between 11/12nd ribs; cm²(12); ribeye area between 12/13th ribs; cm²(13); backfat thickness between 11/12nd ribs; cm(14); backfat thickness between 12/13th ribs; cm(15); P8; cm(16); rump fat thickness; cm(17); gluteus medius depth; cm(18); body wall thickness; cm(19)

Az I. osztályú hússok mennyiségét az élősúly; a hizlalás alatti napi súlygyarapodás és a 12/13. bordák között mért rostélyos keresztmetszet terület felhasználásával $R^2 = 0;95$ pontossággal becsülhetjük. Az I. osztályú hússok arányát becsülő egyenlet ugyanakkor mindössze $R^2 = 0;25$ megbízhatósággal rendelkezett; ami további vizsgálatok elvégzését teszi szükségessé.

A csontozáskor kivágott faggyú mennyisége esetében $R^2 = 0;73$; míg a kivágott faggyú arányának becslésekor $R^2 = 0;28$ pontosságú egyenlet létrehozására volt lehetőség. Utóbbi esetben a becslés pontossága meglehetősen alacsony; tehát mindenképpen további vizsgálatok szükségesek ezen a területen. A kivágott faggyú mennyiségének becslésére alacsonyabb ($R^2 = 0;61$); míg a kivágott faggyú arányának becslésére magasabb ($R^2 = 0;36$) megbízhatóságú egyenletet alkottak Williams és mtsai (1997).

Az egyenletek gyakorlati alkalmazásának lehetőségét egy példán keresztül szemléltetjük. Ha egy 652 kg-os élősúlyú charolais hízbika ROT_{11/12}-e 110;5 cm² és a GMV-a 12;65 cm; akkor az 5. táblázatban található egyenletet felhasználva:

$$\text{Húskitermelési arány II. (\%)} = 39;514 - 0;021 \times \text{vágósúly} + 0;143 \times \text{ROT}_{11/12} + 1;793 \times \text{GMV} = 64;30\%$$

Iesz az adott állat üres emésztőrendszerrel számolt húskitermelési aránya. A becslés pontossága 81%-os megbízhatóságú. A húskitermelési arány II. mutató

5. táblázat

A vágási tulajdonságokat ultrahanggal mért adatokból becsülő egyenletek I.

Függő változó és egyenlet(1)	Meleg féltestek súlya; kg(2)	Húski- termelési arány I.; %(3)	Húskiter- melési arány II.; %(4)	Színhús mennyi- ség; kg(5)	Színhús arány; %(6)
R^2 (7)	0;98	0;69	0;81	0;98	0;41
Konstans(8)	-60;476 ⁺	55;863 ^{***}	39;514 ^{***}	-145;86 ^{***}	59;441 ⁺
Életkor; nap(9)	-	-	-	0;177 ^{**}	-
Élő súly; kg(10)	0;479 ^{***}	-	-0;021 [*]	0;187 ^{**}	-
Hizlalás alatti napi súlygyarapodás; g/nap(11)	-0;034 [*]	-0;006 ⁺	-	-	-
ROT _{11/12} ; cm ² (12)	-	-	0;143 ^{***}	-	-
ROT _{12/13} ; cm ² (13)	0;772 ^{***}	0;105 ^{***}	-	0;954 ^{***}	0;039 ⁺
HFAG _{12/13} ; cm(14)		-	-	-	-
P8; cm(15)		-	-	-	-
GMV; cm(16)	7;514 [*]	-	1;793 ^{***}	7;158 [*]	0;615 ⁺
TFV; cm(17)	-	-	-	-	-

*** = $p < 0;001$; ** = $p < 0;01$; * = $p < 0;05$; + = $p < 0;10$

Table 5. Equations to predict some traits of slaughter measurements using ultrasound data I. dependent variables and equations(1); hot carcass weight; kg(2); dressing percentage I.; %(3); dressing percentage II.; %(4); lean meat; kg(5); lean meat; %(6); R^2 (7); constant(8); age; day(9); live weight; kg(10); daily gain during fattening period; g/day(11); ribeye area between 11/12nd ribs; cm²(12); ribeye area between 12/13th ribs; cm²(13); backfat thickness between 12/13th ribs; cm(14); P8; cm(15); gluteus medius depth; cm (16); body wall thickness; cm (17)

a vágást megelőzően lehetővé teszi különböző ideig koplaltatott vágómarhák húskitermelési arányának az összehasonlítását. Továbbá a vágósúly; illetve két ultrahanggal mért paraméter segítségével 12;3%-kal nagyobb megbízhatósággal becsülhető élő állaton; mint a húskitermelési arány I. mutató. A széleskörű gyakorlati alkalmazása mégsem várható; hiszen az emésztőrendszer tartalmának súlyát rendkívül időigényes módon; nagy körülményekkel lehet csak meghatározni. Ugyanakkor próbavágások során hasznos kiegészítő információt szolgáltathat a hízóállatok vágóértékének megállapításához.

KÖVETKEZTETÉSEK

Vizsgálataink során kiszámítottuk az *in vivo* ultrahangos tulajdonságok és a vágóértéket jellemző egyes tulajdonságok korrelációs együtthatóit külön-külön; illetve egymás között is. Az eredmények segítséget nyújthatnak az egyes élő állaton ultrahangos méréssel kapott adatok és a vágott testen meghatározott adatok közötti kapcsolat értelmezésében. A létrehozott becsülő egyenletekkel ultrahangos paraméterekből közepes-nagy pontossággal becsülhető a charolais hízóbikák húskitermelési aránya I. és II. mutató; a meleg féltestek súlya; a színhús és az I. osztályú húsok mennyisége; valamint az életnapra jutó színhústermelés ($R^2 = 0;69-0;98$). A becsülő egyenletek – a szerkesztésükhöz felhasznált érték-

6. táblázat

A vágási tulajdonságokat ultrahanggal mért adatokból becslő egyenletek II.

Függő változó és egyenlet(1)	Színhús- termelés; g/nap(2)	I. osztályú húsok mennyisé- ge; kg(3)	I. osztályú húsok ará- nya; %(4)	Csontozás- kor kivágott faggyú mennyiség; kg(5)	Csontozáskor kivágott fagy- gyú arány; %(6)
R ² (7)	0;92	0;95	0;25	0;73	0;28
Konstans(8)	195;74***	-2;064 ⁺	37;107***	-9;099 [*]	12;277**
Életkor; nap(9)	-0;684 [*]	-	-	-	-
Élő súly; kg(10)	0;378**	0;256***	-	0;037**	-
Hizlalás alatti napi súlygyarapodás; g/nap(11)	-	-0;037 [*]	-	-	-
ROT _{12/13} [*] ; cm ² (12)	1;858***	0;529 [*]	0;077 [*]	-	-
HFAG _{12/13} [*] ; cm(13)	-	-	-	-12;444 ⁺	26;684 [*]
P8; cm(14)	-	-	-	-	3;925 ⁺
GMV; cm(15)	17;571 [*]	-	-	-	-
TFV; cm(16)	-	-	-	4;856 [*]	-

*** = p<0;001; ** = p<0;01; * = p<0;05; + = p<0;10

Table 6. Equations to predict some traits of slaughter measurements using ultrasound data II.

dependent variables and equations(1); net carcass gain; g/day(2); weight of 1st grade meat parts; kg(3); ratio of 1st grade meat parts; %(4); separable fat from deboning; kg(5); separable fat from deboning; %(6); R²(7); constant(8); age; day(9); live weight; kg(10); daily gain during fattening period; g/day(11); ribeye area between 12/13th ribs; cm²(12); backfat thickness between 12/13th ribs; cm(13); P8; cm(14); gluteus medius depth; cm (15); body wall thickness; cm (16)

tartományon belül – lehetővé teszik élő állaton azok bizonyos vágási; csontozási mutatóinak az objektív mérőműszeres előrejelzését. Természetesen szükséges további; nagyobb állatlétszámú kísérletek elvégzése a becslés pontosságának nagyobb megbízhatósága érdekében. A becslő egyenletek ugyanakkor csak azokra a szarvasmarha genotípusokra; illetve arra az életkor és élő súly tartományra lehetnek érvényesek; amelyen azokat létrehozták. Ezért javasoljuk ilyen jellegű becslő egyenletek fajtánként történő megállapítását; annak érdekében; hogy azok kellő becslési pontossággal rendelkezzenek.

Hazai körülmények között is eredményesen használhatóak az alternatív ultrahangos méréssel kapott adatok (gluteus medius izom vastagsága; testfal vastagság); amelyek az ultrahangos felvételeken kellő ismételhetőséggel mérhetők; és közepes; szoros kapcsolatban állnak bizonyos vágóértéket jellemző paraméterekkel. Ennek köszönhetően javíthatják – a nemzetközi gyakorlatban széles körben használt ultrahanggal mérhető paraméterek mellett – a vágóértéket ultrahangos paraméterekből becslő; előrejelző egyenletek pontosságának megbízhatóságát.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Munkánkat az NKFP4-00025/2005. számú pályázat támogatta.

IRODALOMJEGYZÉK

- Albertí; P. – Panea; B. – Sañudo; C. – Olleta; J.L. – Ripoll; G. – Ertbjerg; P. – Christensen; M. – Gigli; S. – Failla; S. – Concetti; S. – Hocquette; J.F. – Jailler; R. – Rudel; S. – Renand; G. – Nute; G.R. – Richardson; R.I. – Williams; J.L. (2008): Live weight; body size and carcass characteristics of young bulls of fifteen European breeds. *Livest. Sci.*, 114. 19-30.
- Bartoň; L. – Řehák; D. – Teslík; V. – Bureš; D. – Zahrádková; R. (2006): Effect of breed on growth performance and carcass composition of Aberdeen Angus; Charolais; Hereford and Simmental bulls. *Czech J. Anim. Sci.*, 51. 47-53.
- Bergen; R.D. – Crews; D.H. – Miller; S.P. – McKinnon; J.J. (2003): Predicting lean meat yield in beef cattle using ultrasonic muscle depth and width measurements. *Can. J. Anim. Sci.*, 83. 429-434.
- Bergen; R.D. – Miller; S.P. – Mandell; I.B. – Robertson; W.M. (2005): Use of live ultrasound; weight and linear measurements to predict carcass composition of young beef bulls. *Can. J. Anim. Sci.*, 85. 23-35.
- Bullock; K.D. – Bertrand; J.K. – Benyshek; L.L. – Williams; S.E. – Lust; D.G. (1991): Comparison of real-time ultrasound and other live measures to carcass measures as predictors of beef cow energy stores. *J. Anim. Sci.*, 69. 3908.
- Chambaz; A. – Scheeder; M.R.L. – Kreuzer; M. – Dufey; P.A. (2003): Meat quality of Angus; Simmental; Charolais and Limousin steers compared at the same intramuscular fat content. *Meat Sci.*, 63. 491-500.
- Greiner; S.P. – Rouse; G.H. – Wilson; D.E. – Cundiff; L.V. – Wheeler; T.L. (2003a): The relationship between ultrasound measurements and carcass fat thickness and longissimus muscle area in beef cattle. *J. Anim. Sci.*, 81. 676-682.
- Greiner; S.P. – Rouse; G.H. – Wilson; D.E. – Cundiff; L.V. – Wheeler; T.L. (2003b): Accuracy of predicting weight and percentage of beef carcass retail product using ultrasound and live animal measures. *J. Anim. Sci.*, 81. 466-473.
- Greiner; S.P. – Rouse; G.H. – Wilson; D.E. – Cundiff; L.V. – Wheeler; T.L. (2003c): Prediction of retail product weight and percentage using ultrasound and carcass measurements in beef cattle. *J. Anim. Sci.*, 81. 1736-1742.
- Griffin; D. B. – Savell; J. B. – Recio; H.A. – Garrett; R.P. – Cross; H.R. (1999): Predicting carcass composition of beef cattle using ultrasound technology. *J. Anim. Sci.*, 77. 889-892.
- Hassen; A. – Wilson; D.E. – Rouse; G.H. (1999): Evaluation of carcass; live and real-time ultrasound measures in feedlot cattle: II. Effects of different age endpoints on the accuracy of predicting the percentage of retail product; retail product weight; and hot carcass weight. *J. Anim. Sci.*, 77. 283-290.
- Holló; I. – Tózsér J. – Holló G. – Zándoki R. – Repa I. (2005a): A képalkotó eljárások felhasználása a szarvasmarha húsirányú szelekciójában. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 54. 480-493.
- Holló G. – Zándoki R. – Pohn G. – Varga-Visi É. – Repa I. (2005b): Charolais fajtájú bikák és tinók vágási csontozási eredménye és hújának zsírsav-összetétele. *Acta Agraria Kapováriensis*, 9. 1-8.
- Holló G. – Somogyi T. – Anton I. – Holló I. (2010): Különböző fajtájú növendékbikák hízekonyságának és vágóértékének összehasonlítása. 2. Közlemény: Csontozási eredmények. *Állattenyésztés és Takarmányozás*. 59. 109-119.
- Horn P. – Kövér Gy. – Pászthy Gy. – Berényi E. – Repa I. – Kovács G. (1996): The use of spiral CAT for estimating in vivo body composition of pigs. *Ann. Meet. EAAP; Lillehammer; Norway*
- Johns; J.V. – Brackelsberg; P.O. – Marchello; M.J. (1993): Use of real-time ultrasound to determine carcass lean and fat in beef steers from various live and carcass measurements. 1993 Iowa State University Beef and Sheep Res. Rep. A.S. Leaflet R1020.

- Klawuhn; D. – Staufenbiel; R. (1997): Aussagekraft der Rückenfettdicke zum Körperfettgehalt beim Rind. Tierarztl.-Prax.; 25. 133-138.
- May; S.G. – Mies; W.L. Edwards; J.W. – Harris; J.J. – Morgan; J.B. – Garrett; R.P. – Williams; F.L. – Wise; J.W. – Cross; H.R. – Savell; J.W. (2000): Using live estimates and ultrasound measurements to predict beef carcass cutability. J. Anim. Sci., 78. 1255-1261.
- Mészáros Gy. (1978): A léhi Á.G.-ban hizlalt különböző húshasznú bikautódok összesített vágási mutatói. In: A szarvasmarhatenyésztés évkönyve 1977. Szerk. Mészáros Gy.; 204-205.
- Nefty Informatics (2006):Ultrasound Engineer 3.0 szoftver
- Perkins; T. – Meadows; A. – Hays; B. (1996): Study guide for the ultrasonic evaluation of beef cattle for carcass merit. Ultrasound Guidelines Council; Study Guide Sub-Committee. Elérhetőség: www.aptcbeef.org. (Letöltve: 2007.12.13).
- Pfuhl; R. – Bellman; O. – Kühn; C. – Teuscher; F. – Ender; K. – Wegner; J. (2007): Beef versus dairy cattle: a comparison of feed conversion; carcass composition; and meat quality. Arch. Tierzucht., 50. 59-70.
- Polách; P. – Šubrt; J. – Bjelka; M. – Utendorfský; K. – Filipčík; R. (2004): Carcass value of the progeny of tested beef bulls. Czech J. Anim. Sci., 49. 315-322.
- Polgár J. P. – Harmat Á. – Kiss B. – Fördős A. – Kanyar R. – Török M. – Bene SZ. – Szabó F. (2009): Azonos körülmények között hizlalt; különböző genotípusú növendék bikák vágott test összetétele és húsmínősége. Állattenyésztés és Takarmányozás, 58. 41-54.
- Realini; C.E. – Williams; R.E. – Pringle; T.D. – Bertrand; J.K. (2001): Gluteus medius and rump fat depths as additional live animal ultrasound measurements for predicting retail product and trimmable fat in beef carcasses. J. Anim. Sci., 79. 1378-1385.
- Reverter; A. – Johnston; D.J. – Graser; H.U. – Wolcott; M.L. – Upton; W.H. (2000): Genetic analyses of live-animal ultrasound and abattoir carcass traits in Australian Angus and Hereford cattle. J. Anim. Sci., 78. 1786-1795.
- Robinson; D.L. – McDonald; C.A. – Hammond; K. – Turner; J.W. (1992): Live animal measurements of carcass traits by ultrasound: assessment and accuracy of sonographers. J. Anim. Sci., 70. 1667-1676.
- Romvári R. (1996): A komputeres tomográfia alkalmazásának lehetőségei a húsnyúl és a brojler-csirke testösszetételének és vágási kitermelésének in vivo becslésében. Doktori (Ph.D.) értekezés; Kaposvár
- Somogyi T. – Holló G. – Anton I. – Holló I. (2010): Különböző fajtájú növendékbikák hízekonyságának és vágóértékének összehasonlítása. 1. Közlemény: Hizlalási és vágási eredmények. Állattenyésztés és Takarmányozás, 59. 97-108.
- Tait; R.G. – Wilson; D.E. – Rouse; G.H. (2002): Predicting percent retail product in beef cattle. In: Proc. 34th Beef Improvement Federation Research Symp. and Annual MTG.; Omaha; NE. 122-127.
- Tait; R.G. – Wilson; D.E. – Rouse; G.H. (2005): Prediction of retail product and trimmable fat yields from the four primal cuts in beef cattle using ultrasound or carcass data. J. Anim. Sci., 83. 1353-1360.
- Török M. – Domokos Z. – Tőzsér J. – Szabó F. (2008): Hízómarhák rostélyos keresztmetszetének mérése real-time ultrahangkészülékkel. Irodalmi feldolgozás. Állattenyésztés és Takarmányozás, 57. 147-160.
- Török M. – Kocsi Gy. – Szabó F. (2011): Hízóbiak bőr alatti faggyúvastagságának mérése két különböző ultrahangos módszerrel. Állattenyésztés és Takarmányozás, 60. 9-19
- Tőzsér J. – Holló G. – Holló I. – Seregi J. – Szentléleki A. – Repa I. – Zándoki R. – Minorics R. (2005a): Magyar tarka fajtájú bikák real-time ultrahangkészülékkel mért rostélyos területének és fartájéki bőr alatti faggyúvastagságának változása hizlalás alatt. Agrártudományi Közlemények, 2008. 11-18.

- Tózsér J. – Minorics R. – Bakus G. – Szentléleki A. – Domokos Z. – Zándoki R. – Kovács T. (2005b): A szarvasmarha hosszú hátizma területének mérése ultrahangképek alapján; kétféle módszerrel. A Hús, 15. 51-52.*
- Tózsér J. – Domokos Z. – Szentléleki A. – Minorics R. – Bakus G. – Zándoki R. – Kovács T. – Sváb L. (2005c): Charolais és magyar szürke fajtájú tinók hosszú hátizom területének mérése ultrahang képek alapján. Állattenyésztés és Takarmányozás, 54. 331-338.*
- Vrchlabský; J. – Golda; J. (2000): Klasifikace těl jatečných zvířat. Maso, 11. 12-17.*
- Wallace; M.A – Stouffer; J.R. – Westervelt; R.G. (1977): Relationships of ultrasonic and carcass measurements with retail yield in beef cattle. Livest. Prod. Sci., 4. 153-164.*
- Williams; R.E. – Bertrand; J.K. – Williams; S.E. – Benyshek; L. L. (1997): Biceps femoris and rump fat as additional ultrasound measurements for predicting retail product and trimmable fat in beef carcasses. J. Anim. Sci., 75. 7-13.*

Érkezett: 2013. augusztus

Szerzők címe: Harangi S. – Béri B.

DE – AGTC; Mezőgazdaság-; Élelmiszertudományi és
Környezetgazdálkodási Kar

Authors' address: University of Debrecen; Centre for Agricultural Sciences and Engineering; Faculty of Agricultural and Food Sciences and Environmental Management
H-4032 Debrecen; Böszörményi út 138.
harangis@agr.unideb.hu

EFSA HÍREK

Elkészült a GMO kockázatelemzési EFSA hálózat 2013. évi jelentése. A hálózatot 2010-ben hozták létre, tagjai évente egyszer találkoznak. A hálózat tevékenységének célja a kockázatelemzési tevékenység harmonizálása. A munkában 24 tagállam és Norvégia szakemberei vesznek részt. Mindegyik résztvevő ország két szervezetet delegálhat, melyek közül az egyik élelmiszer/takarmány biztonsági kérdésekkel foglalkozik, a másik pedig környezetkockázati elemzéssel. A 2013. évi ülésen a résztvevőket aktuális kér-

désekről tájékoztatták, majd két szekcióban elemezték a takarmányozási állatkísérletek GMO kockázatelemzésben játszott szerepét. A plenáris szekció témája a hosszú távú takarmányozási kísérletek protokolljának tervezése volt, valamint az ilyen kísérletek során nyert adatok használati értékének elemzése. Tárgyalták a GM állatok környezeti kockázatelemzésére vonatkozó legújabb EGSA irányelveket is.

(<http://www.efsa.europa.eu/en/events/event/130522d-mpdf; 17.01.2014>)

HOSSZÚ ÉLETTARTAMMAL RENDELKEZŐ HOLSTEIN-FRÍZ TEHENEK TERMELÉSI PARAMÉTEREINEK SAJÁTOSSÁGAI

KOVÁCS ATTILA ZOLTÁN – MOLNÁR ISTVÁN

ÖSSZEFOGLALÁS

Relatív nagy élettartammal rendelkező holstein-fríz szubpopuláció ($n = 43$), több mint 250 termelési adatát (100-napos, a 305-napos, illetve a teljes laktációs termelés) vizsgálták a szerzők. Az eredményekből kiderült, hogy a vizsgált állomány az országos átlagnak megfelelő színvonalon termelt (305-napos tej $\rightarrow \bar{X} = 8.719$ kg; laktációs tej $\bar{X} = 9.469$ kg). Az eredmények szerint a 100-napos tejből jól lehet következtetni a standardizált tejtermelésre ($r = 0,831$), de a teljes tejtermelés - a laktációk változó hossza miatt - kevésbé jól megbecsülhető ($r = 0,645$). A legszorosabb összefüggés a 305-napos és a teljes laktációs termelés között adódott ($r = 0,899$). A laktáció sorszáma mindhárom termelési mutatóra szignifikáns hatást gyakorolt ($p < 0,01$). Megállapítást nyert, hogy az első laktációt követően folyamatosan emelkedik a termelés egészen az ötödik, - a teljes laktációt alapul véve - a hatodik laktációig. Adatainkat a laktáció éve szerint csoportosítva megállapítottuk, hogy a részlaktációs adatoktól, a standardizált laktáción keresztül a teljes laktációs termelés felé haladva tompulnak az évjáratok hatásai. Mindhárom általunk vizsgált termelési paraméter növekvő tendenciája, a környezeti tényezők javulásával, összességében a jó menedzsmenttel hozható összefüggésbe. Az átmeneti - egyes évjáratokhoz kapcsolódó - visszaeséseket ugyanakkor a 305-napos tejtermelés tükrében javasolt elemezni. Többtényezős varianciaanalízist (GLM) alkalmazva, minden esetben jelentős egyed-hatást sikerült kimutatni, csökkentve ezzel a hibavarianciát és javítva a becslés pontosságát. A laktációs szám ezekben a modellekben is szignifikáns különbségeket okozott ($p < 0,01$), a laktáció éve viszont már nem ($p > 0,05$). A két utóbbi tényező között egy esetben interakciót is mértünk (teljes laktációs termelés), amelyet azzal magyaráztunk, hogy volt egy olyan évjárat, amely a többiekhez képest kiemelkedően termelt.

SUMMARY

Kovács, A. Z. – Molnár I.: PRODUCTION CHARACTERISTICS OF LONG LIFE HOLSTEIN-FRIESIAN COWS

A Holstein-friesian subpopulation ($n = 43$) with relatively long life has been studied evaluating over 250 production data (100-day-, 305-day-, and the whole lactation-period). The examined populations' production was comparable to that of the country average (305-day milk yield $\rightarrow \bar{X} = 8.719$ kg; lactation milk $\rightarrow \bar{X} = 9.469$ kg). Standardized (305-day) milk production can be reasonably inferred from the data of 100-day milk production ($r = 0.831$), however total milk production, due to the different length of the lactations, can be estimated at a lower confidence ($r = 0.645$). The tightest correlation was found between the 305-day- and the total lactation ($r = 0.899$). The number of lactation succession had a significant impact on all the three production parameters ($p < 0.01$). Following the first lactation the production is continuously increasing up to the fifth lactation - considering the whole lactation - until the sixth lactation. Our data set according to the actual year of the lactation reveals that the yearly effects, from the sub lactation data throughout standardized lactation towards the total lactation production, dwindle. The increasing tendency of all the three investigated parameters can be accounted for by the improved environmental conditions and the overall effect of good management practice. The temporal yearly declines are proposed to be analysed with respect to the 305-day milk production. Employing multiple analysis of variance (GLM) a significant individual effect could be demonstrated in each case hence diminishing error variance and improving the estimation confidence. Contrary to the actual year of lactation ($p > 0.05$), the number of lactation caused significant differences ($p < 0.01$) also in these models. Between these two parameters an interaction could be observed in certain cases which could be explained by the occurrence of a particular year with outstanding production data.

BEVEZETÉS

Szinte minden gazdaságilag fejlett országban, így hazánkban is nagy jelentősége van a tejtermelésnek. A szarvasmarha állomány az elmúlt században gyökeresen megváltozott mind hazai, mind pedig nemzetközi tekintetben. A folyamat kezdete Magyarországon az 1970-es évekre tehető, amellyel egy időben a nagyüzemi termelés is meghatározóvá vált. A gazdaságok folyamatosan lecserélték a kettőshasznosítású szarvasmarhákat specializált fajtákra. Ezzel együtt megindult ezen fajták egyirányú szelekciója, ami a teljesítmény növelését célozta meg. A termelés növekedése kiváltotta az egyre romló reprodukciós teljesítményt és emellett megrövidült a hasznos élettartam is.

Mint ahogyan *Báder* (2001) kitűnően megfogalmazta az élettartammal kapcsolatos meghatározások nem egyértelműek, sok esetben keverednek - és számos egyéb mutatóval is jellemezhetők. A kutatók életkort, élettartamot, hasznos élettartamot, használati időt, termelési időszakot említene kísérleteikben. A leggyakrabban használatos ún. „hosszú, hasznos élettartam” ma már a tejelő marha szelekciójában is fontos értékmérő tulajdonság, hossza az első laktáció kezdetétől a tehén selejtezéséig tart (*van Raden és Klaaskate*, 1993; *Zavadilová és mtsai*, 2011).

A szarvasmarha biológiai élettartama *Csukás* (1941) szerint 30-40 év. A mai specializált fajták esetében ez az időszak az előzőnek csak a töredéke. Magyarországon az átlagos tehén életkor a holstein-fríz fajtánál 5-6 évnél nem több. Hasznos élettartama pedig kevesebb, mint három évre tehető (átlagos laktációs szám = 2,3-2,5). A hosszú, hasznos élettartam csökkenésével, nő a felnevelési költség (improduktív szakasz) aránya, valamint kisebb szelekciós lehetőség jut más (produktív) tulajdonságokra. *Berta A.* (2010) szerint mivel a hosszú, hasznos élettartam h^2 -értéke kicsi, ezért a megfelelő környezeti feltételeket mindenképpen biztosítani kell az állományok számára, mert csak ilyen módon érhető el a hosszabb élettartam, a kiváló teljesítmény és végső soron a gazdaságos tejtermelés.

Lehőcz (1987) a tejtermelő tehenek életteljesítményt befolyásoló tényezőit vizsgálta és megállapította, hogy túl hamar kiesnek a termelésből azok, amely tény gazdaságossági szempontból rendkívül kedvezőtlen. *Gáspárdy és mtsai* (1993) - nagy génhányadú holstein-fríz tehenek teljes laktációs termelését értékelve - ugyanerre az álláspontra jutottak. A szerzők megállapították, hogy a nagy termeléssel rendelkező tehenek korábban selejtezésre kerülnek, rendszerint csak 1-3 laktációt teljesítenek. Eredményeik szerint az első laktációs termelés és az életteljesítmény között annál kisebb az összefüggés minél több laktációt teljesít a tehén.

A hosszabb hasznos élettartam indokaként felhozhatjuk, hogy a tehén termelőképességének csúcsát a harmadik, negyedik laktációban éri el, a felnevelés ráfordításai a hasznos élettartam növekedésével csökkennek (*Szmodits*, 1986; *Végh*, 1997). *Standenberg* (1992) szerint csökkenteni lehet a felnevelési költséget, ha a laktációk számát emelni lehetne háromról négy laktációra. *Beaudry és mtsai* (1988) mindehhez hozzáteszik, hogy a hosszabb élettartam - a nagyobb szaporulati rátán keresztül - lehetőséget kínál az egyed értékes génkészletének megőrzésében.

Külföldön a kutatók többsége a *longevity* kifejezést használja a hosszú, hasznos élettartam kifejezésére. *Hudson és van Vleck* (1981) a tejmenyiség és az élettartam, *Caraviello és mtsai* (2005) a szomatikus sejt szám és a funkcionális élettartam, *Zavadilová és mtsai* (2011) a kondíció és az élettartam között kerestek összefüggéseket. Ugyanakkor *Honette és mtsai* (1980), illetve *Hansen és mtsai* (1999) a testnagyság, míg mások - *Ducrocq és mtsai* (1988), *Gáspárdy* (1995), *Berta* (2010), *Zavadilová és mtsai* (2011) - a küllem és az élettartam kapcsolatát vizsgálták.

Vukasovic és mtsai (1997) szerint a hasznos élettartamra ható legfontosabb tényezők a következők: laktáció szám, annak hossza és az állományon belüli relatív tejtermelés. *van Raden és Klaaskate* (1993) szerint a hasznos élettartamot a tehenek 84 hónapos koráig (7 év) érdemes számolni. Az általuk vizsgált holstein-fríz állomány 18 %-ka élte meg ezt az életkort.

Ugyanakkor használatos a túlélési ráta is, amelyet a kutatók többsége az állomány megmaradási hányadával (*stayability*, *Verbleiberate*) fémjeleznak. Magyarországon (*Dohy*, 1979) hívta fel először a figyelmet a *stayability* jelentőségére, aminek a magyar megfelelője: élettartamindex, állóképesség. Az index-szám megmutatja, hogy az egyedek között 36, 48, 60, 72, 84, illetve 96 hónapos korban hány százaléka termel még. Az élettartamindex h^2 -értéke kicsi, ezért a környezet befolyásoló szerepe igen nagy (*van Raden és Klaaskate*, 1993).

A hosszú hasznos élettartam amerikai kutatók szerint - *Hudson és van Vleck* (1981) - egy olyan lehetőség, amelynek kihasználása a profitorientált termelésben nélkülözhetetlen. Ezért ezt már a bikák szelekciójában is figyelembe veszik (48 hónapos „túlélési” előrejelzés). *Bakker és mtsai* (1980) szerint $r = 0,80$ korreláció adódhat a hosszú hasznos élettartam profil és az életteljesítmény között. A kutatók közlik, hogy a teheneknek legalább hat laktációt kell teljesíteniük a gazdaságos termeléshez.

Horn és mtsai (2012) ezzel szemben kimutatták, hogy a tehenek akár két zárt laktációval is hasonló (éves) profit-szintre képesek, ha az lényegesen nagyobb, mint a több laktációs társaik esetében (a modellbe a költségtényezőket is beépítették). Szimentáli állományok jövedelmezőségi viszonyait vizsgálva arra a megállapításra jutottak, hogy 8000 kg felett termelő állomány esetében elegendő a két zárt laktáció, hasonló jövedelmezőségi szint eléréséhez, mint az öt laktációt teljesítő, de csak 6000 kg-os zárt laktációval rendelkező állományokban. A fenti szerzők ugyanakkor közlik, hogy a profit növekedése sem a laktációk számával, sem pedig a laktációs termeléssel nem mutat lineáris összefüggést. Ez könnyen belátható, ha pusztán az állatorvosi költségek exponenciális növekedését vesszük alapul a tehenek korának előrehaladtával (*Sandøe és mtsai*, 1999; *Oltenacu és Broom*, 2010; *Langfort és Stott*, 2012). *Horn és mtsai* (2012) mindehhez hozzáteszik, hogy négy laktáció felett a fajlagos takarmányozási költségek nagyobb mértékben nőnek, mint a tehenek tejhozama.

Taralik (1998) megfigyelte, hogy a laktációs hozam a negyedik laktációig nő, majd enyhe visszaesés tapasztalható az ötödik-hatodik laktációnál. *Szűcs és mtsai* (1997) szerint az első laktáció gyengébb és az azt következő laktációk mind nagyobbak - egészen az ötödik laktációig. *Bedő és mtsai* (1996) szerint az átlagos napi tejtermelés a laktációk számának növekedésével is emelkedik. Ők az átlagos napi termelési szinthez viszonyították a második és harmadik laktáció alatti átlagos napi termelést. Itt 6,3 % majd 7,3 %-kal nagyobb tejmenyiséget kaptak.

Sipos és mtsai (2009) egy viszonylag kis létszámú ($n = 22$), aranytörzskönyves holstein-fríz populációt vizsgáltak. Sem a születési idő, sem pedig a génhányad szerint kialakított csoportok átlagértékei között nem találtak érdemi különbséget. Berta és Béri (2005) a telep méret és a kiváló élettéljesítményű tehenek előfordulásának gyakorisága között nem találtak összefüggést.

Magyarországon, kb. minden tizedik holstein-fríz tehén éli meg az ötödik laktációját (min.: 7 éves kor). Kísérleteinkbe ilyen relatíve nagy élettartamú teheneket bevonva, célunk volt, hogy feltárjuk azokat az összefüggéseket, amelyek egy átlagosnál hosszabb élettartam alatt fennállnak. A vizsgált paraméterek a rész-laktációs, a standard laktációs, illetve a teljes laktációs termelés voltak.

ANYAG ÉS MÓDSZER

Vizsgálatainkat a Paksi Dunamenti Mezőgazdasági Zrt. szarvasmarha-telepén végeztük. A telep átlagos tehenlétszáma 420 egyed. Az állományt nagy génhányadú ún. magyar holstein-fríz (konstrukciós kódjuk: 221-223) teszi ki. Az adatfelvételezés a vizsgált üzemben tíz éves időintervallumban (2002-2011) történt. Az adatok forrásául az alkalmazott telepírányítási rendszer (RISKA) „tehen egyedi lapjai” szolgáltak.

A kísérletbe bevont egyedeket a hosszú élettartam alapján válogattuk ki, így mindegyikük ($n = 43$) legalább öt zárt laktációt teljesített. Kigyűjtésre került a tehenek rész-laktációs termelése mellett azok standardizált, illetve teljes laktációs teljesítménye is. Az egyes laktációkat naptári év szerint is csoportosítottuk. Ezeket az egyedek születési dátumából, valamint a két ellés közötti időkből számoltunk ki. Egy laktációhoz minden esetben csak egy naptári évet rendeltünk. A vizsgált állomány utolsó laktációját a 2011. évben teljesítette.

Az alapadat-bázisban egy tehén több ismételtsben szerepelt, így végül több mint 250 rekord gyűlt össze a vizsgált termelési mutatók viszonylatában. Készítettünk továbbá egy származtatott adatbázist is, amelyben az egyedek csak egyszer - termelési adataik átlagával - szerepeltek. Ezáltal lehetőség nyílt egyéb faktorok (pl.: kor, konstrukciós kód, összes laktációs szám) tesztelésére.

Az összefüggés-vizsgálatok egyik részét képező korreláció-számítást *Pearson*-szerint végeztük. A fix hatások tesztelésére - laktációk száma; laktáció éve - egytényezős varianciaanalízist alkalmaztunk, ahol - statisztikailag bizonyítható különbség esetén - a *Student-Newman-Keuls*-féle *post-hoc* teszt alapján kerestük meg a szignifikáns eltérést okozó átlagot. Több tényező együttes hatásának vizsgálatára többtényezős varianciaanalízist végeztünk. A felállított modellben interakciók kimutatására is lehetőség nyílt. Az adatok statisztikai kiértékeléséhez a *Microsoft Excel* (2003) és *SPSS 11.5 Windows* (2003) alatt futó szoftvereit használtuk.

EREDMÉNYEK

Mért paramétereink az országos átlagnak megfelelnek ($\bar{x} = 9.058$ kg; *HFTE*, 2013). A 100-napos tejből jól lehet következtetni a standardizált tejtermelésre ($r = 0,831$), de a teljes tejtermelés - a laktációk változó hossza miatt - kevésbé jól megbecsülhető ($r = 0,645$). A 305-napos és a teljes laktációs termelés között kaptuk a legszorosabb összefüggést ($r = 0,899$).

1. táblázat

A mért változók (átlaga, szórása*) illetve a köztük lévő kapcsolatok

		100-napos tej (1)	305-napos tej (2)	laktációs tej (3)
100-napos tej (1)		3449,2 ± 598,2*		
	n	266		
305-napos tej (2)	r	0,831	8719,2 ± 1.545,6*	
	p	0,000		
	n	252	252	
laktációs tej(3)	r	0,645	0,899	9469,5 ± 2.117,9*
	p	0,000	0,000	
	n	251	251	252

Table 1. Means and standard deviations of the measured parameters and the their correlations (* mean ± standard deviation)

100-day milk yield (1); 305-day milk yield (2); total lactation (3)

Termelési adataink alakulására először a laktációk számának hatását teszteltük. A varianciaanalízis eredményét a 2. táblázat tartalmazza.

2. táblázat

A laktációk számának hatása a mért paraméterekre

paraméterek (1)	n	df	F	p
100-napos tej (2)	262	7	17,319	0,000
305-napos tej (3)	251	7	7,938	0,000
teljes laktáció (4)	251	7	3,926	0,000

Table 2. Influence of the lactation number to the measured parameters parameters (1); 100-day milk yield (2); 305-day milk yield (3); total lactation (4)

A fenti táblázatból jól látható, hogy mindhárom esetben statisztikailag bizonyítható különbségeket kaptunk ($p < 0,01$). A laktáció számának befolyásoló hatását több hazai szerző is kimutatta (Bedő és mtsai, 1996; Szűcs és mtsai, 1997; Taralik, 1998). Azonban az egyes szerzők más és más életszakaszra kapták az adott fajta csúcstermelését.

Az ún. *post-hoc* tesztnek az eredményeit grafikusán ábrázoltuk (1-3. ábra).

Az 1. ábrán jól látszik, hogy a 100 napig mért tejtermelés esetében az első laktációs tehének érték el (szignifikánsan) a legrosszabb eredményt, míg a második, illetve az ötödik laktációjuk között kismértékben, de folyamatosan javítottak eredményeiken. Ezek után visszaesik ez a mutatójuk, de még a nyolcadik laktációban is kedvezőbb, mint az elsőben ($p < 0,05$).

1. ábra A vizsgált állomány 100 napos tejtermelésének laktációk szerint történő alakulása

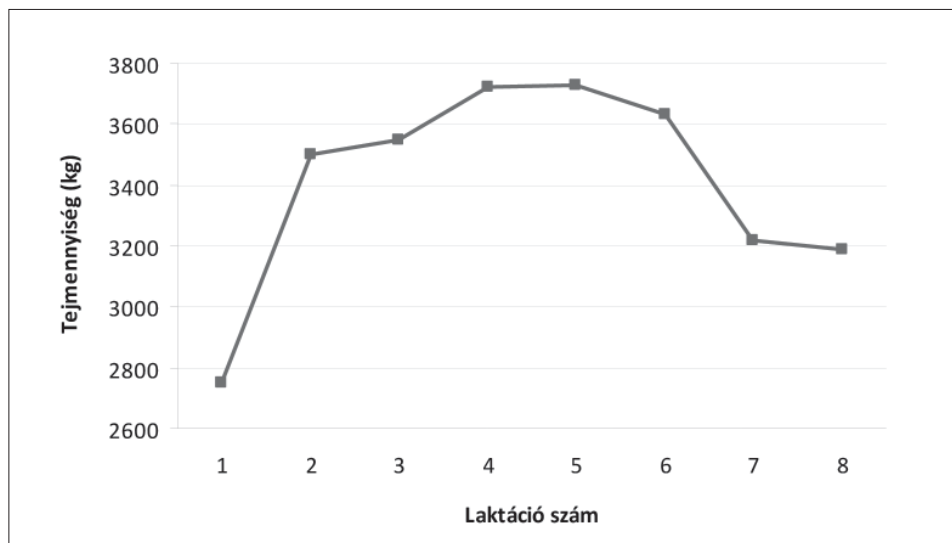


Figure 1. Change of 100-day milk yield according to the number of lactations

2. ábra A vizsgált állomány 305 napos tejtermelésének laktációk szerint történő alakulása

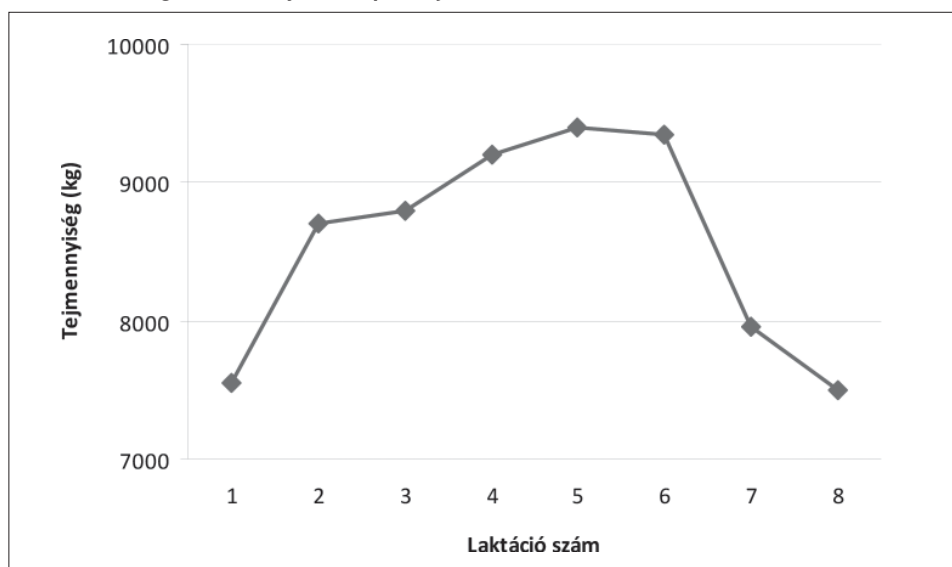


Figure 2. Change of 305-day milk yield according to the number of lactations

3. ábra A vizsgált állomány laktációs tejtermelésének laktációk szerint történő alakulása

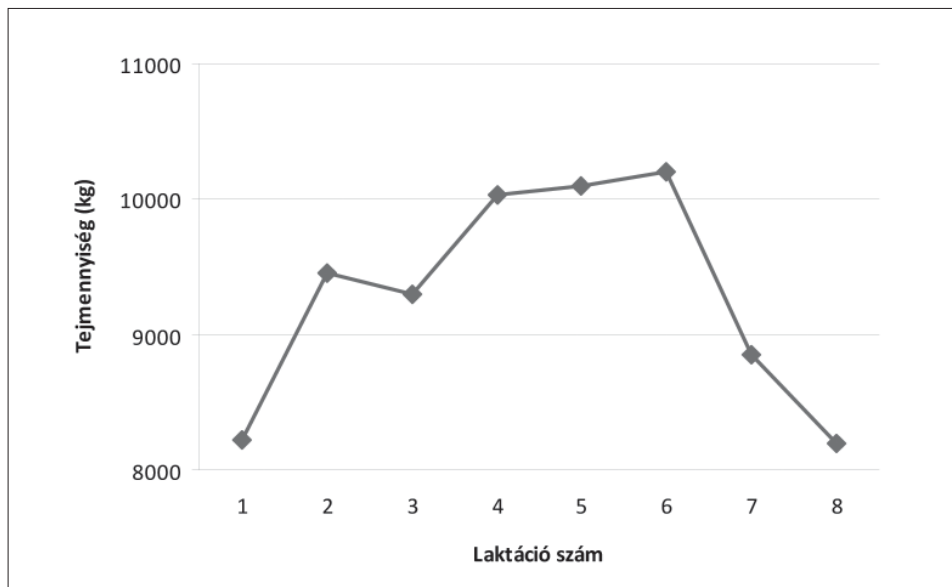


Figure 3. Change of milk yield according to the number of lactations

Az előzőnél lényegesen mérvadóbb standard laktációs termelésben a trendek nem változnak, a különbségek viszont igen, ez látható a 2. ábrán.

Az első, illetve az utolsó (ez esetben a nyolcadik) laktáció között már nincs szignifikáns különbség, de a *post-hoc* teszt eredményeképpen a második, illetőleg a hetedik laktációtól sincs szignifikáns mértékű elkülönülés ($p > 0,05$). A harmadik-hatodik standard laktációs termelés a legjobb, szintén az ötödik elsőségével. *Bedő és mtsai* (1996) ugyan napi tejtermelést vizsgáltak, de hasonló mértékű emelkedést kaptak a második (6,3 %), illetve a harmadik (7,3 %) laktációban az elsőhöz képest. A hetedik, illetve a nyolcadik laktációban tapasztalható nagymértékű visszaesés miatt egyet kell értenünk *van Raden és Klaaskate* (1993) szerzőpárossal abban a tekintetben, hogy a hosszú, hasznos élettartamot, illetve annak genetikai összefüggéseit a tehenek 84 hónapos koráig érdemes számolni. A laktációs tej alakulását a laktáció szám szerint a 3. ábrán szemléltetjük.

A teljes laktációs termelést nézve a vizsgált adatbázison semelyik laktáció között sem találtunk szignifikáns különbséget. Az okok hátterében a variációs koefficiens növekedése ($cv\% = 17\% \rightarrow 22\%$) állhat. Az első és második laktáció között mért több mint 1.100 kg-os növekedés azonban mindenképpen figyelemre méltó. Ugyanakkor ez lehet az egyik záloga a hosszú élettartamnak, mivel *Gáspárdy és mtsai* (1993) is megállapították, hogy a nagy (kezdeti) termeléssel rendelkező tehenek hamar kiesnek a termelésből. Eredményeink egybevágnak *Szűcs és mtsai* (1997) megfigyeléseivel, miszerint az első laktációban a teheneknek általában kisebb a hozama és az azt következő laktációk mind nagyobbak – egészen az ötödik laktációig. Más szerzők - pl.: *Taralik* (1998) - ugyanakkor azt közlik, hogy a tehenek laktációs hozama a negyedik laktációig nő, majd a továbbiakban enyhe

visszaesés tapasztalható. Ez utóbbihoz annyit fűznénk hozzá, hogy esetünkben a hatodik és hetedik közötti 1300 kg-os visszaesés igen erőteljesnek mondható.

Az egytényezős varianciaanalízist elvégeztük a laktációs évre nézve is - feltevézve, hogy az időszakos termelések, naptári év szerint egybeesnek a teljes termeléssel. Ezzel a faktorról kizárólag a környezet hatását teszteltük. A 3. táblázatból látható, hogy szignifikáns különbségeket csak az időben rögzített termelési eredményeknél (100-napos tej; 305-napos tej) kaptunk.

3. táblázat

A laktáció évének hatása a mért paraméterekre

paraméterek (1)	n	df	F	p
100-napos tej (2)	264	9	7,240	0,000
305-napos tej (3)	250	9	1,973	0,043
teljes laktáció (4)	250	9	0,939	0,492

Table 3. Influence of the lactations' year to the measured parameters
parameters (1); 100-day milk yield (2); 305-day milk yield (3); total lactation (4)

A grafikus ábrázolásokat a laktációs év viszonylatában is megtettük (4-6. ábra).

4. ábra A vizsgált állomány 100 napos tejtermelésének laktációs év szerint történő alakulása

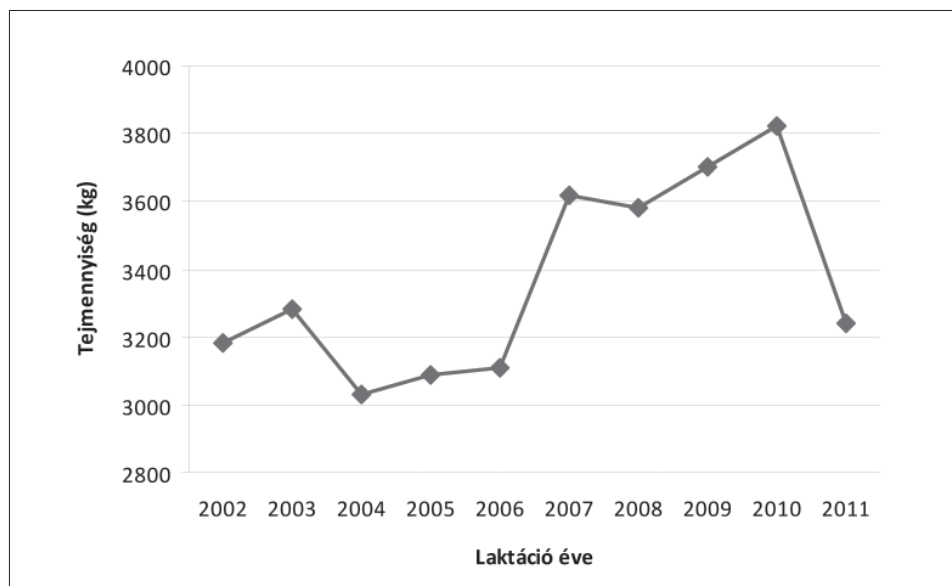


Figure 4. Change of 100-day milk yield according to the year of lactations

A 2007-2010 évek résztermelése szignifikáns mértékben különbözik a többitől ($p < 0,1$). A kísérleti időtartam (2002-2011) második terminusában tapasztalható növekedés a környezeti tényezők javulásával hozhatók összefüggésbe (4. ábra).

5. ábra A vizsgált állomány 305 napos tejtermelésének laktációs év szerint történő alakulása

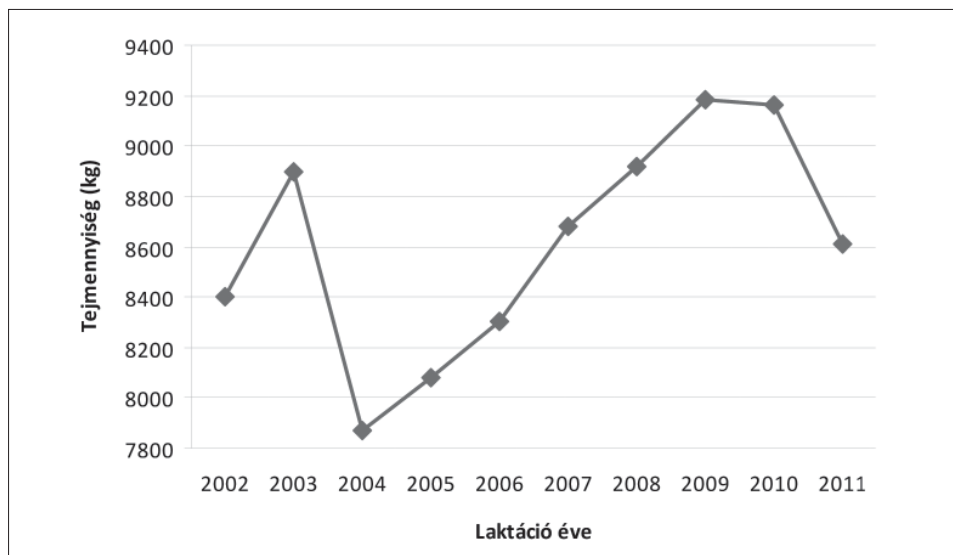


Figure 5. Change of 305-day milk yield according to the year of lactations

6. ábra A vizsgált állomány laktációs tejtermelésének laktációs év szerint történő alakulása

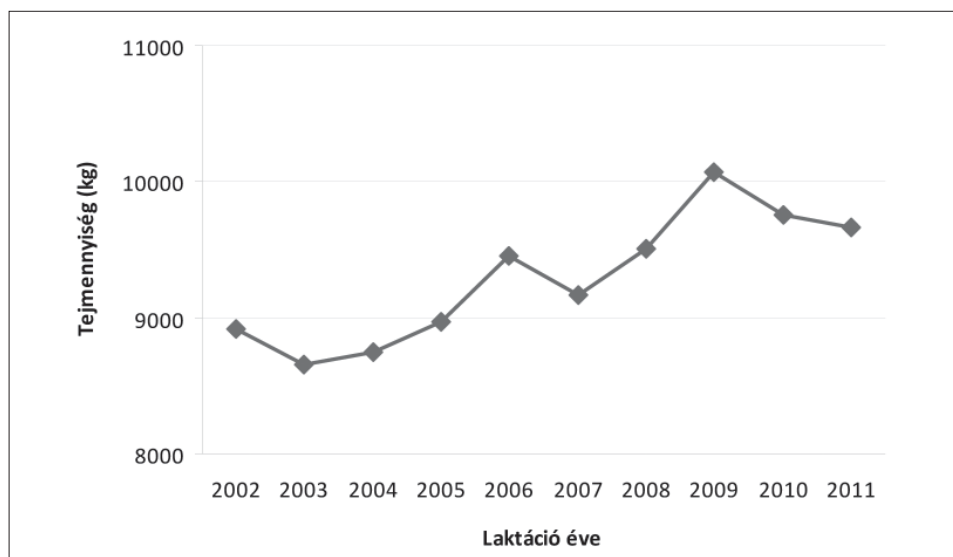


Figure 6. Change of milk yield according to the year of lactations

A következő ábrán ugyanezt bemutatjuk a 305 napra korrigált tejtermelés viszonylatában.

A standard laktációs termelés esetében a 2004-es év még inkább elmarad a többtől. Az ezt követő öt évben viszont látványos javulás (mintegy 200 kg tej/év) mérhető. 2004-ben az Unióhoz történő csatlakozásunk, új piaci mechanizmusokat teremtett és ezen keresztül egy átgondoltabb gazdálkodási rendszert követelt meg az üzemektől. A 2011-es évi visszaesés az 5. ábrán is jól látszik. Ebben az évben a telepi takarmányozás átszervezése (más beszállító) állt a problémák háttérben, mivel a telep éves tejtermelése is visszaesett.

Végül a vizsgált állomány teljes laktációs tejtermelését is ábrázoltuk (6. ábra).

A teljes tejtermelést nézve az ún. „hibás” évek eltűnnek. Szignifikáns különbségeket egyetlen (év)pár között sem mértünk ($p > 0,05$). Ez, valamint a viszonylag egyenletes növekedés egy jó menedzsmentre utal. Ez azért fontos tényező, mivel a hosszú, hasznos élettartam öröklődhetőségi értéke kicsi, ezért a megfelelő környezeti feltételeket mindenképpen biztosítani kell az állományok számára (Berta 2010). 10000 kg feletti termelésre - még a teljes laktációt nézve is - csak a 2009-es évben volt képes a vizsgált részpopuláció.

Ezt követően megvizsgáltuk, hogy nem lép-e interakcióba a laktációs szám és a laktációs év, torzítvá azok külön hatását. Ehhez egy többtényezős varianciaanalízist (GLM) végeztünk, ahol a modellbe - az említett változók és interakciójuk - mellett az egyed is beraktuk, mint random hatást (4. táblázat). Tettük ezt azért, mert Vukasovic és mtsai (1997) szerint a hasznos élettartamra ható legfontosabb tényezők között szerepel az állományon belüli relatív tejtermelés.

4. táblázat

A 100 napos tejtermelésre ható tényezők

tényezők (1)	n	df	F	p
modell (2)	192	1	220,245	0,000
laktáció szám (3)	184	7	6,931	0,000
laktációs év (4)	186	9	1,592	0,121
lakt. szám * lakt. év (5)	203	26	1,261	0,191
egyed (6)	218	41	2,712	0,000

Table 4. Influence of the examined factors on the 100-day milk yield factors (1); model (2); number of lactation (3); year of lactation (4); number of lactation x year of lactation (interaction, 5); individual (6)

A 100-napos tejtermelés varianciáját magyarázzák a vizsgált hatások. Ezek közül a laktációk száma továbbra is szignifikáns, a laktációs év viszont már nem. Interakciójuk sem az, azaz a laktációk száma, illetve a naptári évek nem léptek kölcsönhatásba egymással. Az egyedek hatása természetesen szignifikáns, amely tovább csökkentette a hibavarianciát.

Az előző modellt lefuttattuk a 305 napos tejtermelésre is. Ez látható az 5. táblázatban.

5. táblázat

A 305 napos tejtermelésre ható tényezők

tényezők (1)	n	df	F	p
modell (2)	184	1	156,728	0,000
laktáció szám (3)	173	7	4,089	0,000
laktációs év (4)	175	9	0,835	0,585
lakt. szám * lakt. év (5)	192	26	1,120	0,325
egyed (6)	207	41	3,395	0,000

Table 5.: Influence of the examined factors on the 305-day milk yield

factors (1); model (2); number of lactation (3); year of lactation (4); number of l. x year of l. (interaction, 5); individual (6)

A 305-napos tejtermelés variációját szintén magyarázzák a modellben szerepeltetett tényezők. A laktációk száma és az egyed lesz itt is szignifikáns ($p < 0,01$), a laktációs év, illetve annak a laktációk számával alkotott interakciója már nem.

Végezetül megnéztük a fenti hatások együttesét a teljes laktációs termelésre nézve is. Eredményeinket a 6. táblázatban foglaltuk össze.

6. táblázat

A laktációs tejtermelésre ható tényezők

tényezők (1)	n	df	F	p
modell (2)	190	1	92,300	0,000
laktáció szám (3)	173	7	2,795	0,009
laktációs év (4)	175	9	1,839	0,065
lakt. szám * lakt. év (5)	192	26	1,802	0,015
egyed (6)	207	41	3,789	0,000

Table 6.: Influence of the examined factors on the milk yield

factors (1); model (2); number of lactation (3); year of lactation (4); number of l. x year of l. (interaction, 5); individual (6)

A legérdekesebb eredményeket ebben az esetben kaptuk. A laktációk száma, illetve az egyed megmaradó szignifikáns hatása mellett ($p < 0,01$), a laktációs év is majdnem azzá vált ($p = 0,065$), azzal hogy interakcióba lépett a laktációk számával ($p < 0,05$). Ezt azzal magyarázzuk, hogy volt egy olyan évjárat (meghatározott születési évvel rendelkező szubpopuláció), amely a többiekhez képest kiemelkedően termelt (genetikai csoporthatás).

Kreáltunk egy összevont adatbázist, amelyben egy tehén csak egyszer, a termelési adatainak átlagával szerepelt. Így további - általunk gyűjtött - olyan hatások vizsgálatára nyílt lehetőség, amely az ismétlések (laktációk) számával nem változik. Ezek közül az egyik a tehének kora volt (7. táblázat). Ezek alapján öt csoportba soroltuk a vizsgált populációt, az alábbiak szerint:

2000 előtti születésűek	n = 3
2001-ben születettek	n = 8
2002-ben születettek	n = 12
2003-ban születettek	n = 8
2004-ben születettek	n = 12

7. táblázat

A kor hatása a mért paraméterekre

paraméterek (1)	n	df	F	p
100-napos tej (2)	43	4	0,842	0,507
305-napos tej (3)	43	4	1,027	0,406
teljes laktáció (4)	43	4	0,636	0,640

Table 7. Influence of the age to the measured parameters
parameters (1); 100-day milk yield (2); 305-day milk yield (3); total lactation (4)

Bár az egyik általunk mért termelési adatra sem volt szignifikáns hatással a tehenek kora, minden esetben a 2001. évben született csoport termelte a legtöbb tejet, a 2003-as évjárat ugyanakkor gyengének bizonyult (mind a standard, mind pedig a normál laktációs termelésben 1.000-1.000 kg-mal elmaradt az előzőtől). Ez némiképp magyarázza a 6. táblázatban kapott eredményeket. Megjegyezzük azonban, hogy Sipos és mtsai (2009) - eredményeinkhez hasonlóan - az általuk vizsgált szűk méretű populációban, szintén nem tudtak kimutatni szignifikáns különbségeket a tehenek születési idejét illetően.

Az összevont adatbázison ugyanígy lefuttattuk a tehenek konstrukciós kódját (221 – 222 – 223) is, amely a genotípussal ($\geq 96\%$ – $93,75\%$ – $87,5\%$ holstein-génre nézve) áll összefüggésben. A varianciaanalízis eredményét a 8. táblázatban mutatjuk be.

8. táblázat

A konstrukciós kód hatása a mért paraméterekre

paraméterek (1)	n	df	F	p
100-napos tej (2)	43	2	0,194	0,825
305-napos tej (3)	43	2	0,076	0,927
teljes laktáció (4)	43	2	0,674	0,515

Table 8. Influence of the construction code to the measured parameters
parameters (1); 100-day milk yield (2); 305-day milk yield (3); total lactation (4)

Sipos és mtsai (2009) megfigyeléseihez hasonlóan a fenti tényezőre sem lehetett kimutatni szignifikáns hatást. A vizsgált paraméterek mindegyikében más és más csoport állt az élen.

Végül a korrigált adatbázison megnéztük az (egy egyedre jellemző) összes laktációs szám hatását - 9. táblázat -, amely a termelésben töltött idővel áll összefüggésben. Ebben a tekintetben négy csoportot képeztünk ($n = 5-8$).

9. táblázat

Az összes laktáció szám (termelésben töltött idő) hatása a mért paraméterekre

paraméterek (1)	n	df	F	p
100-napos tej (2)	43	3	1,283	0,294
305-napos tej (3)	43	3	0,138	0,937
teljes laktáció (4)	43	3	0,307	0,820

Table 9. Influence of the total number of lactation to the measured parameters
parameters (1); 100-day milk yield (2); 305-day milk yield (3); total lactation (4)

Láthatóan itt sem kaptunk szignifikáns különbségeket, de a korábbi trendek megerősítést nyertek. Ezek szerint az öt laktációval rendelkező egyedek - ha kis mértékben is - de több tejet termeltek, minden egyes mérőszámot alapul véve. A további sorrend viszont a termelési paramétertől függően változott.

KÖVETKEZTETÉSEK

Egy - az országos átlagnak megfelelő szinten termelő - holstein-fríz részpopuláció vizsgálata során megállapításra került, hogy az adott fajta tejtermelése legalább az ötödik laktációig emelkedik. Az első laktáció termelése jelentős mértékben elmaradt a másodiktól, majd a továbbiakban a növekedés mérsékeltnek mondható. Az ezt követő termelésben tartás még gazdaságos lehet, ám a hetedik laktációtól kezdődően nagymértékű visszaesés tapasztalható a tejtermelésben. Eredményeinkből kiindulva - a pillanatnyilag országos átlagnak tekinthető 2,3 körüli laktációs szám növelése kívánatos lenne. Azt azonban, hogy ezt milyen szintig érdemes emelni, a mindenkori üzemi vezetésnek kell eldöntenie. Pillanatnyilag úgy tűnik, hogy a hazai tejelő telepek stratégiája a termelés maximalizálása, aminek a velejárója a gyors elhasználódás, illetve a genetika állandó frissülése.

Az általunk vizsgált termelési mutatókra nem csak a laktációk száma volt hatással, hanem évjáratí különbségeket is sikerült kimutatni. Ez akkor megfelelő, ha egyenletesen növekvő tendenciát mutat. Az évi egy százalékosnak mondható genetikai előrehaladást ugyanis csak a környezeti tényezők optimalizálásával lehet manifesztálni. Esetünkben kizárólag a környezeti tényezők javultak, hiszen az elemzett részpopuláció genetikai összetétele állandó volt. Az átmeneti visszaeséseket - amelyek legtöbbször a menedzsment valamely elemére vezethetők vissza - a standard laktációs tejtermelés tükrében javasolt vizsgálni.

Többtényezős varianciaanalízis alkalmazva az előző tendenciák megerősítést nyertek - emellett jelentős egyedhatást is sikerült kimutatni. Megállapítottuk, hogy a vizsgált termelési mutatók között szoros összefüggés van - a legnagyobb korrelációs érték a 305-napos és a teljes laktációs termelés között adódott ($r = 0,899$). A nagy élettéljesítménnyel rendelkező tehenek összehasonlítására, az idő-faktor kikapcsolása miatt a napi tejtermelés bevonását javasoljuk. Ehhez azonban további vizsgálatok szükségesek.

IRODALOMJEGYZÉK

- Bakker, J. – Everett, J. R. W. – van Vleck, L. D. (1980): Profitability index for sires. J. Dairy Sci., 63. 1334.
- Báder E. (2001): Élettartam, hasznos élettartam. Agro Napló, 5-6. 45-46.
- Beaudry, T. F. – Cassel, B. G. – Norman, H. D. (1988): Relationships of the lifetime profit to sire evaluations from first, all and later records. J. Dairy Sci., 71. 204-213.
- Bedő S. – Gundel J.-né – Székely Zs. (1996): A holstein-fríz tehenek tejösszetételének és szomatikus sejtszámának alakulása különböző laktációk idején. Állattenyésztés és Takarmányozás, 45. 503-513.
- Berta A. (2010): A hasznos élettartam növelésének tenyésztési lehetőségei szarvasmarha állományokban. Doktori (Ph.D.) értekezés, Debrecen, 1-142.

- Berta A. – Béri B. (2005): Kiváló élettéljesítményű tehenek származásának és küllemének elemzése. Agrártudományi Közlemények, 2005/16.
- Caraviello, D. Z. – Weigel, K. A. – Shook, G. E. – Ruegg, P. L. (2005): Assessment of the impact of Somatic Cell Count on functional longevity in Holstein & Jersey cattle using Survival Analysis Methodology. J. Dairy Sci., 88. 804–811.
- Csukás Z. (1941): A tehén élettartama, termelőképessége és teljesítménye. Köztelek, 46. 703-704.
- Dohy J. (1979): Állattenyésztési genetika. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- Ducrocq, V. – Quaas, R. L. – Pollak, E. J. – Casella, G. (1988): Length of productive life in dairy cows 2. Variance component estimation and sire evaluation. J. Dairy Sci., 71. 3071
- Gáspárdy A. – Szűcs E. – Bozó S. – Dohy J. – Völgyi Csík J. (1993): Az egyes laktációs termelések és az élettéljesítmény összefüggése holstein-fríz állományban. Állattenyésztés és Takarmányozás, 42. 97-108.
- Gáspárdy A. (1995): Néhány tényező hatása a tejhasznú tehén élettéljesítményére. Doktori (Ph.D.) értekezés, Gödöllő
- Hansen, L. B. – Cole, J. B. – Marx, G. D. – Seykora, A. J. (1999): Longevity of Holstein Cows Bred to be Large versus Small for Body Size. Adv. Dairy Technol., 11. 39.
- Honette, J. E. – Vinson, W. E. – White, J. M. – Kiewer, R. H. (1980): Contribution of descriptively coded type traits to longevity of Holstein cows. J. Dairy Sci., 63. 807-815.
- Horn, M. – Knaus, W. – Kirner, L. – Steinwider, A. (2012): Economic evaluation of longevity in organic dairy farming. Tackling the future challenges of OAH. Proceedings of the 2nd OAH, Hamburg/Trenthorster, Germany, 12-14. September
- Hudson, G. F. S. – van Vleck, L. Dale (1981): Relationship between production and stayability in Holstein cattle. Faculty Papers and Publications in Animal Science, Paper 381.
- Langford, F. M. – Stott, A. W. (2012): Culled early or culled late: economic decisions and risks to welfare in dairy cows. Animal Welfare, 21. 41-55.
- Lehőcz J. (1987): Az élettéljesítményt befolyásoló tényezők összehasonlító vizsgálata a magyartarka és holstein-fríz tehénállományokban. Állattenyésztés és Takarmányozás, 37. 199-206.
- Olténacu, P. A. – Broom, D. M. (2010): The impact of genetic selection for increased milk yield on the welfare of dairy cows. Animal Welfare, 19. 39-49.
- van Raden, P. M. – Klaaskate, E. J. H. (1993): Genetic Evaluation of Length of Productive Life Including Predicted Longevity of Live Cows. J. Dairy Sci., 76. 2758-2764.
- Sandøe, P. – Nielsen, B. L. – Christensen, L. G. – Sørensen, P. (1999): Staying good while playing god. The ethics of breeding farm animals. Animal Welfare, 8. 313-328.
- Sipos M. – Ruszkai K. – Kőrösi Zs. – Toldi P. – Kovács A. (2009): Nagy élettéljesítményű holstein-fríz tehenek kor, vérhányad, termelés és küllemi bírálati eredményeinek összefüggései azonos környezet esetén. AWETH., 5. 4.
- Standenberg, E. (1992): Lifetime performance in dairy cattle: Definition of Traits and Influence of Systematic Environmental Factors. Acta Agric. Scand., 42. 71-81.
- Szmodits T. (1986): Tejtermelési rekord vagy nagy élettéljesítmény? Szarvasmarha- és sertés-tenyésztés gyakorlata, Budapest, 6. 1. 20-24.
- Szűcs E. – Gáspárdy A. – Mészáros M. – Sölkner J. – Tran A. T. – Völgyi Csík J. (1997): A tenyészet, a genotípus, az ellési hónap és év hatása a tejtípusú tehenek teljesítményére Állattenyésztés és Takarmányozás, 46. 11-28.
- Taralik K. (1998): Összefüggés a tejmennyiség és- összetétel változása valamint a genetikai és a környezeti tényezők között. Állattenyésztés és Takarmányozás, 1998. 47. 153.
- Végh I. (1997): Hogyan „törleszti” a tehén felnevelési költségét? Holstein Magazin, Budapest, 5. 55.
- Vukasinovic, N. – Moll, J. – Künzi, N. (1997): Analysis of productive life in Swiss Brown cattle. J. Dairy Sci., 80. 2572–2579.
- Zavadilová, L. – Nemcová, L. – Stripková, M. (2011): Effect of type traits on functional longevity of Czech Holstein cows estimated from a Cox proportional hazards model. J. Dairy Sci., 94. 4090-4049.

Holstein-fríz Tenyésztők Egyesülete (2013): Laktációs zárási adatok, 2013. április 12.

Microsoft Office Excel (2003)

SPSS for Windows version 11.5, copyright SPSS inc. (2003)

Érkezett: 2013. november

Szerzők címe: Kovács A. Z. - Molnár I.

Kaposvári Egyetem, Agrár- és Környezettudományi Kar

Állattenyésztés-technológia és Management Tanszék

Authors' address: University of Kaposvár

H-7400 Kaposvár, Guba Sándor u. 40.

KÜLÖNBÖZŐ FAJTÁJÚ TENYÉSZKANCÁK ÉLŐSÚLYA ÉS TESTMÉRETEI

13. KÖZLEMÉNY: A KÜLÖNBÖZŐ GENOTÍPUSOK ÉLŐSÚLYÁ- NAK ÉS TESTMÉRETEINEK ÖSSZEHASONLÍTÁSA

BENE SZABOLCS - NAGY BARNABÁS - POLGÁR J. PÉTER - SZABÓ FERENC

ÖSSZEFOGLALÁS

A Szerzők munkájuk során a korábban vizsgált 110 angol telivér, 75 gidrán, 109 nóniusz, 97 magyar sportló, 172 magyar hidegvérű és 20 muraközi típusú, kifejlett tenyészkanca élő súlyát és 21 testméretét hasonlították össze. Néhány testarány indexet, valamint a relatív testméreteket is kiszámították. A teljes adatbázist felhasználva az élő súly és a testméretek között fenotípusos korrelációs együtthatókat határoztak meg. A hat vizsgált genotípus élő súlyát, és mind a 21 felvett testmérete egymástól szignifikánsan különbözött. Az élő súly tekintetében - valamennyi genotípus esetén - a szakirodalmi forrásokban található értékeknél nagyobb eredményeket kaptak. A kifejlett tenyészkancák élő súlyának sorrendje a következő volt: magyar hidegvérű (741,2 kg), muraközi típus (649,3 kg), nóniusz (614,9 kg), magyar sportló (600,9 kg), gidrán (563,4 kg), angol telivér (542,0 kg). A körméretekre kapott eredmények a melegvérű fajták esetén egyeztek voltak a szakirodalmi adatokkal. A magyar hidegvérű és a muraközi típus esetén azonban a forrásmunkákban lévő adatoknál nagyobb övméretet (204,9, ill. 212,2 cm) és szárkörméretet (22,2, ill. 24,8 cm; 24,8, ill. 28,3 cm) tapasztaltak. A legfontosabb testarány indexekben valamint a relatív testméretekben is számottevő különbséget találtak a genotípusok között. Az abszolút és relatív testméreti értékek segítségével egyértelműen és objektíven bizonyítható, hogy az angol telivér, gidrán, nóniusz, magyar sportló, magyar hidegvérű és muraközi típusú kancák küllemében jelentős eltérések vannak. Az élő súlytal a legszorosabb kapcsolatot ($r = 0,89-0,92$; $p < 0,01$) a kondícióval, tápláltsági állapottal összefüggő testméretek (övméret, far II. szélesség), valamint a far I. szélesség és a szárkörméretek ($r = 0,82-0,87$; $p < 0,01$) mutatták.

SUMMARY

Bene, Sz. - Nagy, B. - Polgár, J. P. - Szabó, F.: BODY MEASUREMENTS AND LIVE WEIGHT OF BROOD MARES OF DIFFERENT BREEDS. 13rd paper: COMPARISON OF LIVE WEIGHT AND BODY MEASUREMENTS OF DIFFERENT GENOTYPES

Live weight and 21 body measurements of 110 Thoroughbred, 75 Gidran, 109 Nonius, 97 Hungarian Sport Horse, 172 Hungarian Cold Blooded Horse and 20 Murinsulaner type adult brood mares in 28 studs were evaluated. Relative body measurements and some body measure indices were determined. Phenotypic correlation coefficients between the live weight and body measurements, on the entire database, were estimated. Significant differences were found between the live weight and 21 body measurements of different genotypes. The average live weights for each genotype higher were, than those found in the relevant literature. The rank of the genotypes according to live weight was as follows: Hungarian Cold Blooded Horse (742.1 kg), Murinsulaner type (649.3 kg), Nonius (614.9 kg), Hungarian Sport Horse (600.9 kg), Gidran (563.4 kg) and Thoroughbred (542.0 kg). The results of girth measurements for the warm blooded breeds were similar to the data found in the literature. But the heart girth (204.9 cm and 212.2 cm) and - front and rear - cannon girth (22.2 and 24.8 cm; 24.8 and 28.3 cm, respectively) of Hungarian Cold Blooded Horse and Murinsulaner type was higher than the data found in the corresponding publications. Considerable difference was found between the genotypes in body measure indices and relative body measurements. The absolute and relative body size values prove clearly and objectively, that there are significant differences in the conformation of Thoroughbred, Gidran, Nonius, Hungarian Sport Horse, Hungarian Cold Blooded Horse and Murinsulaner type adult brood mares. The most close relationship with the live weight ($r = 0.89-0.92$; $p < 0.01$) was shown the body condition and nutritional status related measurements (heart girth, 2nd width of rump), as well as the 1st width of rump and cannon girths ($r = 0.82-0.87$; $p < 0.01$).

BEVEZETÉS ÉS IRODALMI ÁTTEKINTÉS

A ló külső testalakulásának megítélése fontos, más vizsgálatokkal nem pótolható információkat nyújthat a tenyésztő számára. A küllem - mely szubjektíven bírálható, de a testméretek és a testarány-indexek segítségével objektíven is kifejezhető - szolgáltatja az első információkat az állatról. A küllem és a teljesítmény, illetve a használati cél közötti összefüggés minden állatfajnál kimutatható, különösen a lónál nyilvánvaló. A ló ugyanis a hasznát mindegyik alkalmazási módban egész testével fejt ki. A testalakulás, a test felépítése, az egyes testtájak egymáshoz viszonyított aránya meghatározó a mozgás, a lovagolhatóság, az ugróképesség, a fogatolhatóság és a vonóerő-kifejtés szempontjából egyaránt (Mihók, 2004).

A különböző lófajtákat - a legtöbb esetben - a küllemük alapján egyértelműen el lehet különíteni. Minden fajta meghatározott tulajdonságokkal, bélyegekkel (testrészek alakulása és aránya, szín stb.) rendelkezik, amiket fajtajellegnek nevezünk. A fajtajelleget kialakító tulajdonságokat, valamint azok számszerű értékeit a fajtaleírásokban rögzítjük. A fajták a tenyésztői munka hatására dinamikusan változnak, ezért célszerű a fajtaleírásokat, valamint a bennük lévő küllemi és teljesítmény adatokat időről-időre frissíteni.

Az előzőek ellenére a hazánkban tenyésztett különböző lófajták külleméről, élősúlyáról és testméretéről fellelhető adatok egy része még napjainkban is 50 éve - vagy még régebben - íródott tankönyvekből (Kovácsy és Monostori, 1892; Tátray, 1918; Döhrmann, 1926; Hámosi, 1946; Schandl, 1955; Neuschulz, 1956; Ócsag és Fehér, 1976 stb.) származik. Nagyon sok esetben még a közelmúltban íródott tankönyvek (Bodó és Hecker, 1992; Mihók és mtsai, 2001; Pataky, 2001; Mihók és Pataky, 2003 stb.) is ezekből származó adatokat használnak. Meglehetősen kevés a fellelhető információ - korábbi vizsgálatainktól eltekintve - a különböző lófajták küllemét illetően a hazai tudományos folyóiratokban (Mihók és Jónás, 2005; Gulyás és mtsai, 2007; Posta és Komlósi, 2007a,b; Posta és mtsai, 2007a,b) is.

A nemzetközi szakirodalomban viszonylag kevés információ található a különböző lófajták külleméről és testméreteiről (Holmström és mtsai, 1990; McManus és mtsai, 2005; Molina és mtsai, 1999; Kashiwamura és mtsai, 2001; Zechner és mtsai, 2001; Kavazis és Ott, 2003; Cabral és mtsai, 2004; Sadek és mtsai, 2006; Smith és mtsai, 2006; Batista Pinto és mtsai, 2008; Druml és mtsai, 2008; Ringler és Lawrence, 2008 stb.). Néhány világfajta (angol telivér, andalúziai stb.) esetén számos kutatás eredménye rendelkezésre áll, azonban a kisebb jelentőségű, vagy helyi fajtákról alig található kísérletes adat.

A felsorolt forrásmunkákat cikksorozatunk első részében (Bene és mtsai, 2009a) bemutattuk, így azokat itt nem részletezzük.

A fentiek tükrében jelen vizsgálatunk célja a korábban vizsgált hat genotípusban (a fajta helyett a továbbiakban a genotípus kifejezést használjuk, mivel a muraközi nem különálló fajta) a kifejlett tenyészkancák élősúlyának és testméreteinek összehasonlítása volt. Munkánk során összegeztük a korábban már genotípusonként bemutatott élősúly adatokat, abszolút és relatív testméreteket, valamint testarány indexeket. Hangsúlyozni szeretnénk, hogy jelen munkánkban elsődlegesen a genotípusok közti különbségekre, az adatok „nyers”, objektív bemutatására és összevetésére koncentráltunk.

ANYAG ÉS MÓDSZER

Munkánk során cikksorozatunk előző 12 részében (*Bene és mtsai*, 2009a,b, 2011a,b,c,d, 2012a,b, 2013a,b; *Nagy és mtsai*, 2009; *Nagy és mtsai*, 2011) bemutatott eredményeinket összegeztük. Jelen dolgozatunkban a korábban vizsgált, különböző genotípusba tartozó kifejlett (hidegvérűek esetén 4 évnél, melegvérűeknél 4,5 évnél idősebb) tenyészkancák élősúlyát és 21 testméretét egymással összehasonlítottuk. Vizsgálatunkban így összesen 583 (110 angol telivér, 75 gidrán, 109 nóniusz, 97 magyar sportló, 172 magyar hidegvérű és 20 muraközi típusú) tenyészkanca élősúly és testméreti adatai szerepeltek. A méréseket összesen 28 tenyészetben (Agostyán, Bak, Csákvár, Csordakút, Diópuszta, Enying-Sáripusztá, Gölle, Gyűrűs, Hobol, Hortobágy-Máta, Kaposvár, Kerteskö, Keszthely, Lulla, Magyarakeresztúr, Marócpusztá, Mátyás, Mezöhegyes, Nyőgér, Óriszentpéter, Pápa-Törzsökhegy, Pókaszeptek, Rádiháza, Sárbogárd, Solt-Nagymajor, Söjtör, Tiszaföldvár és Vakola) végeztük el.

A testméret-felvételzés hagyományos eszközökkel (mérőbottal, mérőszalaggal és tolmérővel) történt. Egy-egy testméretet minden esetben ugyanaz a személy vett fel (két ismétlésben, ha nagy különbség volt a két mérés között, akkor három ismétlésben). Az élősúlyt hordozható állatmérleg segítségével mértük, a mérési pontosság 500 kg felett ± 2 kg volt. A testméreteket, azok felvételének módját, a mérés menetét, valamint a mérési pontokat korábban (*Bene és mtsai*, 2009a) részletesen bemutattuk, így azokat itt nem részletezzük.

Az élősúlyt és a testméreteket genotípusonként egytényezős varianciaanalízissel (F-próba) hasonlítottuk össze. Azokban az esetekben, ahol az F-próba szignifikáns különbséget mutatott, a genotípusok közti különbségek kimutatására - az eltérő létszámok miatt - *Tukey* tesztet használtunk.

Munkánk során kiszámítottuk a bottal mért marmagasság százalékában (arányában) megadott relatív testméreteket, valamint meghatároztunk néhány testarány indexet (*Bodó és Hecker*, 1992; *Cabral és mtsai*, 2004; *Druml és mtsai*, 2008) is. Ezek számítási módját cikksorozatunk első részében (*Bene és mtsai*, 2009a) mutattuk be.

Az élősúly és a testméreti adatok között - a teljes adatbázist felhasználva - genotípusos korrelációs együtthatókat határoztunk meg.

Az adatok előkészítését Microsoft Excel 2003 programmal, az adatbázis kiértékelését pedig az SPSS 9.0 (1998) statisztikai programcsomaggal végeztük.

EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK

Az 1., 2. és 3. táblázatokban a különböző genotípusú, kifejlett tenyészkancák élősúlyát, magassági-, hosszúsági-, fej-, szélességi- és körméreteit mutatjuk be. Valamennyi vizsgált tulajdonság esetén számottevő - kivétel nélkül minden esetben szignifikáns ($p < 0,01$) - különbségeket találtunk a genotípusok között.

A legnagyobb élősúlyt - várakozásainknak megfelelően - a magyar hidegvérű (741,2 kg) kancák érték el. A muraközi típusúak (649,3 kg) ezektől majdnem 100 kg-mal könnyebbek voltak. A tankönyvi tételeknek megfelelően a melegvérű fajták közül a nóniusz kancák (614,9 kg) voltak a legnagyobb súlyúak, azonban ezektől a magyar sportló eredménye (600,9 kg) nem különbözött statisztikailag

igazolhatóan. A gidrán 563,4 kg súlyt mutatott, ami szignifikánsan nagyobb volt annál, mint amit a legkisebb élősúlyt elérő angol telivér (542,0 kg) kancák esetén tapasztaltunk. Eredményeink tendenciájukat tekintve teljes mértékben egyeznek a meglévő szakirodalmi információkkal (Hámori, 1946; Schandl, 1955; Becze és mtsai, 1957; Ócsag, 1966; Ócsag és Fehér, 1976; Hintz és mtsai, 1978, 1979; Bodó és Hecker, 1992 stb.). Ehhez azonban azt hozzá kell tenni, hogy az általunk mért élősúly értékek minden esetben nagyobbak voltak azoknál az adatoknál, amiket ez előbb nevezett forrásmunkákban találtunk.

A magassági méretek tekintetében a legnagyobb értékeket - bottal mért marmagasság 165,7-164,7 cm, szalaggal mért marmagasság 174,8, ill. 174,3 cm, hátközép magasság 156,4, ill. 154,8 cm, farbúb magasság 163,0, ill. 161,7 cm - a magyar sportló és a nóniusz fajták érték el. Az angol telivér, a gidrán és a magyar hidegvérű kancák magassági méretei egymáshoz hasonlóak voltak. E tekintetben a muraközi típus eredménye volt a legkisebb (153,7, 162,7, 146,3, ill. 154,6 cm). A bottal és szalaggal mért marmagasság között a különbség 5,1-10,3 cm volt. Ez hasonló a szakirodalomban fellelhető adatokhoz (6-14 cm; Tátray, 1918). Mellkasmélységben a magyar hidegvérű mutatta a legnagyobb értéket (79,8 cm), a magyar sportló és a nóniusz eredménye ettől mintegy 2 cm-rel kisebb volt. A magyar hidegvérű kisebb marmagassága és nagyobb mellkasmélysége következtében majdnem a legkisebb (79,1 cm) bielerpont-magassággal rendelkezett. A magassági méretekre kapott eredményeink mind a genotípusok közti különbségek tendenciájában, mint pedig abszolút értékeiben megegyeznek a meglévő szakirodalmi adatokkal (Kovácsy és Monostori, 1892; Döhrmann, 1926; Hámori, 1946; Schandl, 1955; Ócsag és Patay, 1974; Ócsag, 1984; Bodó és Hecker, 1992; Thompson, 1995; Mihók és mtsai, 2001; Kavazis és Ott, 2003; Jónás és mtsai, 2006; Smith és mtsai, 2006 stb.).

Várákozásainkkal ellentétben a legnagyobb törzshosszúságot (173,4 cm) a magyar hidegvérű fajta esetén mértük. Ennek oka feltehetően az lehetett, hogy vizsgálataink során a magyar hidegvérű farhosszúsága (61,4 cm) mintegy 3-10 cm-rel nagyobb volt annál, mint amit a többi genotípus esetén tapasztaltunk. A melegvérű fajták közül a legnagyobb törzshosszúsággal a nóniusz (171,7 cm) rendelkezett, ennél a fajtánál mértük a legnagyobb háthosszúságot (91,6 cm). A törzshosszúság és a ferde törzshosszúság között csupán 4,0-5,0 cm különbséget találtunk, mely kisebb a gyakorlatban elfogadott 10-12 cm-es (Tátray, 1918) értékeknél. A nyakméret tekintetében a gidrán (93,9 cm) és az angol telivér (93,6 cm) egymástól nem különbözött, azonban kb. 1,5 cm-rel kisebb értéket mutattak, mint a magyar sportló fajta egyedei (95,3 cm). A legrövidebb nyakat a muraközi típusnál (82,2 cm) tapasztaltuk. A hosszúsági méretekre kapott eredményeink valamennyi genotípus esetén nagyobbak voltak a szakirodalmi adatoknál (Schandl, 1955; Becze és mtsai, 1957; Ócsag és Fehér, 1976; Thompson, 1995; Smith és mtsai, 2006 stb.). A melegvérű fajták sorrendje e tekintetben a következő volt: nóniusz, magyar sportló, gidrán és angol telivér. A magyar hidegvérű jóval nagyobb hosszúsági méreteket mutatott, mint a muraközi típus.

A legnagyobb fejméreteket a két hidegvérű típusnál mértük, a legkisebbeket pedig az angol telivérnél. A melegvérű fajták közül a nóniusz rendelkezett a legnagyobb fejjel. A fejméretekre kapott eredményeink várákozásainknak teljes mértékben megfelelték.

1. táblázat

A különböző genotípusú kifejlett tenyészkancák élősúlya és magassági méretei

Testméret (1)	Genotípus (2)						Össz. (9)	p
	Angol telivér (3)	Gidrán (4)	Nóniusz (5)	Magyar sportló (6)	Magyar hideg-vérű (7)	Mura-közi típus (8)		
N	110	75	109	97	172	20	583	
ÉS (kg)	^a 542,0	^b 563,4	^c 614,9	^c 600,9	^d 741,2	^e 649,3	625,1	1,01 v<0,01
- s	39,45	46,70	50,55	54,26	75,41	53,27	93,59	
- cv%	7,28	8,29	8,22	9,03	10,17	8,20	14,97	
- minmax	439-644	463-656	486-736	424-760	568-1080	568-744	424-1080	
MB (cm)	^a 160,9	^b 162,5	^c 164,7	^c 165,7	^d 159,8	^e 153,7	162,0	1,01 v<0,01
- s	3,44	3,72	3,80	4,22	4,96	2,99	4,98	
- cv%	2,14	2,29	2,31	2,55	3,10	1,94	3,08	
- minmax	151-170	152-170	156-174	153-176	150-180	150-160	150-180	
MS (cm)	^a 168,8	^a 167,6	^b 174,3	^b 174,8	^c 170,1	^d 162,7	170,9	1,01 v<0,01
- s	3,89	4,42	4,34	4,28	4,62	3,18	5,32	
- cv%	2,30	2,64	2,49	2,45	2,72	1,95	3,11	
- minmax	158-183	158-175	161-182	160-185	158-188	157-168	157-188	
HM (cm)	^a 151,9	^b 154,2	^b 154,8	^c 156,1	^a 151,2	^d 146,3	153,1	1,01 v<0,01
- s	3,76	3,80	4,01	4,31	4,50	2,81	4,66	
- cv%	2,47	2,46	2,59	2,76	2,98	1,92	3,04	
- minmax	143-162	144-160	142-164	145-166	141-165	140-151	140-166	
FM (cm)	^a 159,9	^b 161,2	^b 161,7	^c 163,0	^a 160,0	^d 154,6	160,8	1,01 v<0,01
- s	3,49	4,23	4,24	4,00	3,62	3,33	4,19	
- cv%	2,18	2,62	2,62	2,45	2,26	2,15	2,61	
- minmax	152-170	152-170	150-174	152-174	149-173	149-161	149-174	
MM (cm)	^a 75,5	^a 75,3	^b 77,8	^b 77,8	^c 79,8	^a 75,2	77,4	1,01 v<0,01
- s	2,33	2,85	2,09	2,30	2,59	2,13	2,96	
- cv%	3,09	3,78	2,69	2,96	3,24	2,83	3,83	
- minmax	64-81	66-81	72-83	70-82	74-90	71-79	64-90	
BM (cm)	^a 85,4	^b 87,2	^b 87,0	^c 87,9	^d 79,1	^d 78,5	84,5	1,01 v<0,01
- s	3,25	3,33	2,93	3,42	3,65	2,09	4,89	
- cv%	3,81	3,82	3,37	3,89	4,61	2,66	5,78	
- minmax	77-96	77-96	80-94	81-98	72-93	75-84	72-98	

az azonos betűt nem tartalmazók egymástól szignifikánsan ($p < 0,05$) különböznek (10)

ÉS = élősúly (11); MB = marmagasság bottal (12); MS = marmagasság szalaggal (13); HM = hát-közép magasság (14); FM = farbúb magasság (15); MM = mellkasmélység (16); BM = bielerpont-magasság (17)

Table 1. Live weight and height measurements of different genotype adult brood mares
body measurement (1); genotype (2); Thoroughbred (3); Gidran (4); Nonius (5); Hungarian Sport Horse (6); Hungarian Cold Blooded Horse (7); Murinsulaner type (8); total (9); treatments without the same superscript differ significantly ($p < 0.05$) (10); live weight (11); height at withers (stick) (12); height at withers (tape) (13); height of back (14); height at rump (15); depth of chest (16); height of bieler-point (17)

2. táblázat

A különböző genotípusú kifejlett tenyészkancák hosszúsági- és fejméretei

Testméret (1)	Genotípus (2)						Össz. (9)	p
	Angol telivér (3)	Gidrán (4)	Nóniusz (5)	Magyar sportló (6)	Magyar hideg-vérű (7)	Mura-közi típus (8)		
N	110	75	109	97	172	20	583	
TH (cm)	^a 163,3	^b 165,7	^c 171,7	^d 169,1	^e 173,4	^{ab} 166,1	169,1	10,1 v
- s	5,40	5,48	6,10	6,19	6,21	5,30	7,05	
- cv%	3,31	3,31	3,55	3,66	3,58	3,19	4,17	
- minmax	151-180	154-180	156-191	147-182	156-196	159-174	147-196	
FT (cm)	^a 167,5	^b 170,3	^c 175,2	^d 173,3	^e 177,4	^{bd} 171,1	173,0	10,1 v
- s	5,78	5,54	6,05	6,66	6,01	5,39	6,98	
- cv%	3,45	3,25	3,45	3,85	3,39	3,15	4,04	
- minmax	154-186	160-185	160-193	152-188	165-200	164-181	152-200	
NH (cm)	^a 93,6	^{ab} 93,9	^c 91,7	^b 95,3	^d 89,0	^e 82,2	91,8	10,1 v
- s	5,59	5,48	5,08	5,36	6,38	6,27	6,42	
- cv%	5,97	5,84	5,54	5,62	7,17	7,63	7,00	
- minmax	80-109	80-113	80-109	84-112	60-107	73-96	60-113	
HH (cm)	^a 85,2	^b 87,9	^c 91,6	^{cd} 90,9	^d 89,8	^a 85,0	89,0	10,1 v
- s	4,45	4,11	4,32	4,75	4,95	4,02	5,13	
- cv%	5,22	4,67	4,72	5,22	5,51	4,73	5,77	
- minmax	72-100	80-100	82-104	81-101	77-106	76-91	72-106	
FH (cm)	^a 49,6	^b 53,7	^c 56,8	^d 58,5	^e 61,4	^b 53,9	56,6	10,1 v
- s	2,06	3,25	2,80	2,55	3,34	2,88	5,14	
- cv%	4,15	6,05	4,93	4,37	5,44	5,35	9,08	
- minmax	45-56	46-60	47-63	53-66	50-72	48-59	45-72	
FE (cm)	^a 59,3	^b 61,3	^c 63,5	^d 62,6	^e 68,1	^{cd} 63,8	63,4	10,1 v
- s	1,62	2,80	2,47	2,47	3,14	3,11	4,06	
- cv%	2,74	4,57	3,89	3,95	4,61	4,87	6,40	
- minmax	55-65	54-67	58-70	55-69	59-74	55-69	54-74	
HS (cm)	^a 22,9	^a 23,1	^b 24,0	^c 23,7	^d 26,5	^e 25,1	24,3	10,1 v
- s	0,76	0,97	0,71	0,90	1,03	0,82	1,63	
- cv%	3,33	4,19	2,96	3,77	3,91	3,27	6,72	
- minmax	21-25	21-26	23-26	22-26	24-29	24-26	21-29	

az azonos betűt nem tartalmazók egymástól szignifikánsan ($p < 0,05$) különböznek (10)

TH = törzshosszúság (11); FT = ferde törzshosszúság (12); NH = nyakhosszúság (13); HH = hát-hosszúság (14); FH = farhosszúság (15); FE = fejhosszúság (16); HS = homlokszélesség (17)

Table 2. Length and head measurements of different genotype adult brood mares as in Table 1. (1-10); length of body (11); diagonal length of body (12); length of neck (13); length of back (14); length of rump (15); length of head (16); width of head (17)

A szélességi méretek esetén is számottevő különbségeket és egyértelmű tendenciákat tapasztaltunk a vizsgált genotípusok között. Valamennyi szélességi méret (vállszélesség, mellkasszélesség, far I., II. és III. szélesség) tekintetében a magyar hidegvérű fajta mutatta a legnagyobb értékeket (54,4, 57,4, 66,2, 63,7, ill. 25,1 cm). Ezután sorrendben a muraközi típus következett (51,2, 56,2, 63,4, 60,2, ill. 24,9 cm), amelynek szélességi méretei statisztikailag igazolhatóan nagyobbak voltak a melegvérű fajtáknál eredményénél. A magyar sportló és a nóniusz kancák szélességi méretei egymáshoz nagyon hasonlóak voltak. Az angol telivér és a gidrán adatai egymástól nem különböztek, de szignifikánsan kisebbek voltak annál, mint amit a másik két melegvérű fajta esetén tapasztaltunk. A szélességi méretekre vonatkozó szakirodalmi adatokat alig, vagy egyáltalán nem találtunk, így eredményeinket e tekintetben nem tudjuk ütköztetni korábbi forrásmunkák adataival.

A körméretek tekintetében az eddig vázolt tendencia ismétlődött. A legnagyobb övméretet (212,2 cm) a magyar hidegvérű kancáknál mértük, ezt követte a muraközi típus (204,9 cm), a nóniusz (198,3 cm), a magyar sportló (196,3 cm), a gidrán (192,7 cm) és az angol telivér (192,1 cm). Mind a bal mellső, mind pedig a bal hátsó lábon mért szárkörméret az előzőeknek megfelelően alakult. Mellső lábon a legkisebb angol telivér (19,8 cm) és a legnagyobb magyar hidegvérű (24,8 cm) között 5,0 cm, míg hátulsó lábon 6,3 cm (22,0 cm, ill. 28,3 cm) volt a különbség.

A körméretekre kapott eredményeink a melegvérű fajták esetén egyezőek voltak a szakirodalmi adatokkal (*Ócsag és Fehér*, 1976; *Hintz és mtsai*, 1978; *Ócsag*, 1984; *Bodó és Hecker*, 1992; *Mihók és mtsai*, 2001; *Pataki*, 2001; *Jónás és mtsai*, 2006; *Smith és mtsai*, 2006). A hidegvérű genotípusok esetén viszont nagyobb értékeket tapasztaltunk azoknál az adatoknál, amiket a forrásmunkákban (*Schandl*, 1955; *Ócsag*, 1966; *Ócsag és Patay*, 1974; *Bodó és Hecker*, 1992; *Mihók és mtsai*, 2001) találtunk.

A 4. táblázatban az egymással anatómiailag összefüggő testrészek arányát kifejező testalkati, testalakulási indexeket mutatjuk be.

A testméreti adatokhoz hasonlóan a típusok közti különbségek a testarány indexek esetén is markánsan megmutatkoztak. A hidegvérű genotípusok kvadratikusági indexe és test indexe kisebb volt annál, mint amit a melegvérű kancák esetén tapasztaltunk. Ezzel szemben a tömegességi index, a zömökségi index, de különösen a *Röhrer*-féle testtömeg index és a súlyindex a hidegvérű lovaknál volt számottevően nagyobb. A magyar hidegvérű és a muraközi típus között csak a *Röhrer*-féle testtömeg indexben (463,8, ill. 422,4) és a súlyindexben (206,1, ill. 192,6) volt említésre méltó különbség. A melegvérű fajtákat - a testméreti adatokhoz hasonlóan - két csoportra tudtuk osztani. A nóniusz és a magyar sportló kancák *Röhrer*-féle testtömeg indexe (373,3, ill. 362,6), súlyindexe (154,2, ill. 147,3) és test indexe (86,6, ill. 86,1) nagyobb volt, mint az angol telivér és a gidrán fajtájú egyedeké (336,9, ill. 346,7; 146,9, ill. 145,2; 85,0, ill. 86,0). Melegvérű fajták esetén a zömökségi index (113,2-114,7) és a mellkas index (22,3-23,9) hasonló volt ahhoz, mint amit *McManus és mtsai* (2005) campeiro fajtájú kancákon mértek. A test index 85,0-86,6%-ot mutatott. *Cabral és mtsai* (2004) szerint ha ez az érték 85-88% közé esik, akkor a ló arányos. Hidegvérű genotípusok esetén a kvadratikusági index mintegy 2,3-2,6%-kal nagyobb volt annál, mint amit *Druml és mtsai* (2008)

3. táblázat

A különböző genotípusú kifejlett tenyészkancák szélességi- és körméretei

Testméret (1)	Genotípus (2)						Össz. (9)	p
	Angol telivér (3)	Gidrán (4)	Nóniusz (5)	Magyar sportló (6)	Magyar hideg-vérű (7)	Mura-közi típus (8)		
N	110	75	109	97	172	20	583	
VS (cm)	^a 46,0	^b 43,0	^c 45,1	^c 45,2	^d 54,4	^e 51,2	47,6	< 0,01
- s	2,39	2,36	2,82	2,51	3,26	2,77	5,03	
- cv%	5,20	5,50	6,24	5,55	6,00	5,41	10,57	
- minmax	40-52	37-49	39-51	38-54	44-64	45-56	37-64	
ME (cm)	^a 48,0	^a 47,2	^b 49,1	^a 47,7	^c 57,4	^c 56,2	50,7	< 0,01
- s	3,23	3,55	3,46	2,99	5,33	4,04	5,76	
- cv%	6,74	7,52	7,04	6,26	9,27	7,19	11,35	
- minmax	40-62	41-56	41-59	41-57	25-70	51-65	25-70	
F1 (cm)	^a 56,0	^a 56,7	^b 58,6	^b 58,3	^c 66,2	^d 63,4	60,3	< 0,01
- s	1,98	2,43	2,28	2,31	3,21	2,34	4,87	
- cv%	3,53	4,28	3,89	3,97	4,85	3,68	8,09	
- minmax	50-61	49-63	52-64	51-64	57-74	59-68	49-74	
F2 (cm)	^a 54,2	^a 53,4	^b 56,3	^b 56,6	^c 63,7	^d 60,2	57,9	< 0,01
- s	1,92	2,13	2,15	2,34	3,77	3,17	4,87	
- cv%	3,53	3,99	3,81	4,14	5,92	5,26	8,42	
- minmax	50-59	48-58	49-61	51-62	55-72	56-68	48-72	
F3 (cm)	^a 23,2	^a 22,8	^b 20,9	^b 21,5	^c 25,1	^c 24,9	23,0	< 0,01
- s	1,95	2,60	2,02	2,21	2,21	3,39	2,72	
- cv%	8,44	11,38	9,68	10,28	8,84	13,60	11,79	
- minmax	18-27	18-29	18-26	17-30	21-31	21-32	17-32	
ÖM (cm)	^a 192,1	^a 192,7	^b 198,3	^c 196,3	^d 212,2	^e 204,9	200,4	< 0,01
- s	5,48	5,62	6,65	6,12	9,16	9,65	10,86	
- cv%	2,86	2,91	3,35	3,12	4,32	4,71	5,42	
- minmax	175-210	179-206	181-219	176-210	190-238	188-225	175-238	
SE (cm)	^a 19,8	^a 19,9	^b 21,1	^c 20,6	^d 24,8	^e 22,2	21,5	< 0,01
- s	0,67	0,76	0,81	0,92	1,52	0,77	2,22	
- cv%	3,37	3,79	3,83	4,49	6,12	3,47	10,28	
- minmax	17,9-22,0	17,6-22,0	18,8-22,8	18,3-22,9	21,9-29,8	20,9-23,5	17,6-29,8	
SH (cm)	^a 22,0	^a 22,4	^b 23,5	^c 22,9	^d 28,3	^e 24,8	24,2	< 0,01
- s	0,84	0,87	1,03	1,07	1,88	0,73	2,77	
- cv%	3,82	3,89	4,37	4,66	6,64	2,93	11,46	
- minmax	19,4-24,8	20,0-24,6	20,9-25,9	20,2-25,8	24,6-34,7	23,1-26,0	19,4-34,7	

az azonos betűt nem tartalmazók egymástól szignifikánsan ($p < 0,05$) különböznek (10)

VS = válszélesség (11); ME = mellkasszélesség (12); F1 = far I. szélesség (13); F2 = far II. szélesség (14); F3 = far III. szélesség (15); ÖM = övméret (16); SE = szárkörméret a bal mellső lábon (17); SH = szárkörméret a bal hátsó lábon (18)

Table 3. Width and girth measurements of different genotype adult brood mares as in Table 1 (1-10); width of breast (11); width of chest (12); 1st width of rump (13); 2nd width of rump (14); 3rd width of rump (15); hearth girth (16); cannon girth (front left) (17); cannon girth (rear left) (18)

4. táblázat

A különböző genotípusú kifejllett tenyészkancák testarány indexei

Testarány index (1)	Genotípus (1)						Össz. (9)
	Angol telivér (3)	Gidrán (4)	Nóni-usz (5)	Magyar sportló (6)	Magyar hidegvérű (7)	Muraközi típus (8)	
Kvadratikusági index (10)	98,5	98,1	95,9	98,0	92,2	92,5	95,8
Tömegességi index (11)	46,9	46,3	47,2	47,0	49,9	48,9	47,8
Röhrer-féle test-tömeg index (12)	336,9	346,7	373,3	362,6	463,8	422,4	385,9
Súlyindex (13)	146,9	145,2	154,2	147,3	206,1	192,6	164,2
Túlnőttiségi index (14)	99,4	99,2	98,2	98,4	100,1	100,6	99,3
Fejforma index (15)	259,0	265,4	264,6	264,1	257,0	254,2	260,9
Zömökségi index (16)	114,7	113,2	113,2	113,3	119,6	119,8	115,8
Test index (17)	85,0	86,0	86,6	86,1	81,7	81,1	84,4
Mellkas index (18)	23,9	22,3	22,7	23,0	25,6	25,0	23,8
Szerkezeti index (19)	2,29	2,29	2,39	2,33	2,82	2,73	2,48
„Spannung”	31,2	30,2	33,6	30,6	52,4	51,2	38,4

Table 4. The body measure indices of different genotype adult brood mares

name of body measurement index (1); genotype (2); Thoroughbred (3); Gidran (4); Nonius (5); Hungarian Sport Horse (6); Hungarian Cold Blooded Horse (7); Murinsulaner type (8); total (9); quadratic index (10); weight index (11); weight index by Röhrer (12); caliber index (13); overbuilt index (14); the index of head (15); stubby index (16); body index (17); chest index (18); conformation index (19)

nóri fajtájú lovak esetén tapasztaltak (89,9). A nóri lovaktól a súlyindexben sem mutatkozott számottevő eltérés, nevezetesen az általunk a muraközi típusban kapott 192,6% és a nóriban *Druml és mtsai* (2008) által mért 192,0% között csupán 0,6% volt a különbség. A túlnőttiségi index 101,1-100,6% értékeket mutatott, ez szintén hasonló a *Druml és mtsai* (2008) által közölt 100,0%-os értékhez.

Az 5. táblázatban élősúly és a különböző testméretek között - az 583 tenyészkanca összesített adatbázisán számított - korrelációs értékeket tüntettük fel. Az élősúly - a bottal mért marmagasság, a farbúb magasság és a nyakhosszúság kivételével - valamennyi testmérettel szignifikáns kapcsolatot mutatott. A legszorosabb korrelációt várákozásainknak megfelelően az övméret ($r = 0,92$; $p < 0,01$), a far II. szélesség ($r = 0,89$; $p < 0,01$), a far I. szélesség ($r = 0,87$; $p < 0,01$), valamint a bal mellső és hátsó lábon mért szárkörméret ($r = 0,83$, ill. $r = 0,82$; $p < 0,01$) esetén találtuk. E testméretek közül az övméret és a far II. szélesség kiváló mutatói az állat kondicionális állapotának, így az élősúlyt nagyobb mértékben befolyásolhatják, mint azok a testméretek, amelyeket a csontváz különböző pontjai között veszünk fel (pl. marmagasság, nyakhosszúság stb.).

Az övméret a mellkasszélességgel ($r = 0,83$; $p < 0,01$), a válszélességgel ($r = 0,83$; $p < 0,01$) és a mellkasmélységgel ($r = 0,70$; $p < 0,01$) közepes szorosságú, ill. szoros, szignifikáns kapcsolatot mutatott. A magassági méretek - nevezetesen a bottal és szalaggal mért marmagasság, a hátközép-magasság és a farbúb-magasság - egymással szoros pozitív ($r = 0,74$ - $0,84$; $p < 0,01$) kapcsolatban álltak.

5. táblázat

Az élő súly és a testméretek közti korrelációk

	1 ⁺	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
20	0,02	*0,27	0,06	*0,13	*0,64	*-0,42	*0,70	*0,69	-0,07	*0,31	*0,72	*0,80	*0,78	*0,87	*0,89	*0,43	*0,92	*0,83	*0,82
1		*0,82	*0,87	*0,80	*0,32	*0,82	*0,28	*0,26	*0,52	*0,43	*0,18	*-0,25	*-0,29	*-0,11	*-0,12	*-0,24	0,01	*-0,13	*-0,14
2			*0,77	*0,74	*0,52	*0,51	*0,45	*0,43	*0,45	*0,47	*0,42	0,04	0,00	*0,13	*0,16	*-0,17	*0,27	*0,16	*0,15
3				*0,84	*0,29	*0,70	*0,29	*0,29	*0,51	*0,38	*0,24	*-0,18	*-0,18	-0,04	-0,04	-0,09	0,05	-0,01	-0,02
4					*0,35	*0,60	*0,30	*0,30	*0,46	*0,40	*0,29	-0,05	*-0,10	0,03	0,04	-0,05	*0,12	0,07	0,07
5						*-0,29	*0,56	*0,56	*0,15	*0,38	*0,61	*0,53	*0,44	*0,60	*0,61	*0,18	*0,70	*0,60	*0,59
6							-0,07	-0,07	*0,43	*0,21	*-0,20	*-0,59	*-0,56	*-0,53	*-0,54	*-0,35	*-0,47	*-0,50	*-0,50
7								*0,98	*0,13	*0,48	*0,56	*0,42	*0,40	*0,54	*0,55	*0,18	*0,60	*0,51	*0,53
8									*0,12	*0,47	*0,54	*0,43	*0,41	*0,53	*0,54	*0,22	*0,59	*0,52	*0,53
9										*0,34	0,00	*-0,20	*-0,27	*-0,15	*-0,16	*-0,22	*-0,06	*-0,21	*-0,22
10											*0,38	0,06	-0,01	*0,23	*0,18	*-0,14	*0,23	*0,20	*0,21
11												*0,54	*0,49	*0,70	*0,68	*0,17	*0,66	*0,69	*0,68
12													*0,81	*0,80	*0,84	*0,48	*0,83	*0,79	*0,78
13														*0,76	*0,80	*0,47	*0,83	*0,67	*0,66
14															*0,90	*0,44	*0,83	*0,87	*0,86
15																*0,49	*0,86	*0,84	*0,83
16																	*0,47	*0,44	*0,43
17																		*0,79	*0,78
18																			*0,95

*p<0,05; *p<0,01

+marmagasság bottal (1); marmagasság szalaggal (2); hátközép-magasság (3); farbúb-magasság (4); mellkasmélység (5); bielerpont-magasság (6); törzshosszúság (7); ferde törzshosszúság (8); nyakhosszúság (9); háthosszúság (10); farhosszúság (11); válszélesség (12); mellkasszélesség (13); far I. szélesség (14); far II. szélesség (15); far III. szélesség (16); övméret (17); szárkörméret (bal első) (18); szárkörméret (bal hátsó) (19); élő súly (20)

Table 5: Correlations between live weight and body measurements

height at withers (stick) (1); height at withers (tape) (2); height of back (3); height at rump (4); depth of chest (5); height of bieler-point (6); length of body (7); diagonal length of body (8); length of neck (9); length of back (10); length of rump (11); width of breast (12); width of chest (13); 1st width of rump (14); 2nd width of rump (15); 3rd width of rump (16); hearth girth (17); cannon girth (front, left) (18); cannon girth (rear left) (19); live weight (20)

Kutatásunk során az élősúly és a testméretek között első alkalommal találkoztunk statisztikailag is megbízható negatív korrelációs együtthatókkal. A bielerpont-magasság az élősúllyal ($r = -0,42$; $p < 0,01$), valamennyi szélességi mérettel - vállszélesség, mellkasszélesség, far I. és far II. szélesség - ($r = -0,59$, $-0,56$, $-0,53$, ill. $-0,54$; $p < 0,01$) és a körméretekkel - övméret, szárkörméret mellső és hátsó lábon - ($r = -0,47$, $-0,50$, $-0,50$; $p < 0,01$) negatív, közepes szorosságú korrelációt mutatott. Megállapítható, hogy a bielerpont-magasság növekedése (a mellkasmélység csökkenése) az előbb felsorolt - élősúlyt döntően befolyásoló - küllemi paraméterek csökkenésével jár. Ez a megállapítás egybehangzó a meglévő gyakorlati tapasztalatokkal.

A bottal mért marmagasság százalékában kifejezett, relatív testméreteket - mintegy tájékoztató jelleggel - a 6. táblázatban mutatjuk be. A melegvérű és a hidegvérű típus eddig tapasztalt különbözősége a relatív testméretekben is megmutatkozott. A hidegvérű genotípusok relatív élősúlya, mellkasmélysége, törzhosszúsága és valamennyi relatív szélességi mérete nagyobb volt annál, mint amit a melegvérű fajták esetén tapasztaltunk. A melegvérű típuson belül a nóniusz és a magyar sportló relatív testméretei egyértelműen elkülönültek a gidrán és angol telivér fajták eredményeitől.

KÖVETKEZTETÉSEK, JAVASLATOK

28 hazai tenyészetben, 6 különböző genotípusba tartozó 583 kifejlett tenyészkanca élősúlyának és 21 testméreteinek felvétele, valamint kiértékelése során kapott eredményeink részben az eddigi információkhoz hasonlóan, részben azoktól eltérően alakultak.

Az élősúly tekintetében - valamennyi genotípus esetén - a szakirodalmi forrásokban található értékeknél nagyobb eredményeket kaptunk. A tenyészkancák élősúlyának sorrendje a következő volt: magyar hidegvérű (741,2 kg), muraközi típus (649,3 kg), nóniusz (614,9 kg), magyar sportló (600,9 kg), gidrán (563,4 kg), angol telivér (542,0 kg).

A magassági méretek esetén eredményeink a tankönyvi információknak megfelelően alakultak. A melegvérű fajták magasabbak voltak, mint a hidegvérű genotípusok.

A hosszúsági méretekre kapott eredményeink valamennyi genotípus esetén nagyobbak voltak a szakirodalmi adatoknál. A melegvérű fajták sorrendje e tekintetben a következő volt: nóniusz, magyar sportló, gidrán angol telivér. A magyar hidegvérű jóval nagyobb hosszúsági méreteket mutatott, mint a muraközi típus.

A szélességi méretekre vonatkozó adatokat egyik genotípus esetén sem találtunk a meglévő forrásmunkákban. Az angol telivér, gidrán, nóniusz, magyar sportló, magyar hidegvérű és muraközi típusú tenyészkancák vállszélességi, mellkasszélességi és farszélességi adatai újszerűnek, hiánypótlónak tekinthetők a hazai tudományos szakirodalomban.

A körméretekre kapott eredményeink a melegvérű fajták esetén egyezők voltak a szakirodalmi adatokkal. A hidegvérű genotípusok esetén viszont nagyobb övméretet (204,9-212,2 cm) és szárkörméretet (22,2-24,8 cm, ill. 24,8-28,3 cm) tapasztaltunk azoknál az adatoknál, amiket a forrásmunkákban találtunk.

6. táblázat

A különböző genotípusú kifejlett tenyészkancák relatív testméretei*

Relatív testméret (%) (1)	Genotípus (1)						Össz. (9)
	Angol telivér (3)	Gidrán (4)	Nóniusz (5)	Magyar sportló (6)	Magyar hideg-vérű (7)	Muraközi típus (8)	
ÉS	336,9	346,7	373,3	362,6	463,8	422,4	385,9
MB	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
MS	104,9	103,1	105,8	105,5	106,4	105,9	105,5
HM	94,4	94,9	94,0	94,2	94,6	95,2	94,5
FM	99,4	99,2	98,2	98,4	100,1	100,6	99,3
MM	46,9	46,3	47,2	47,0	49,9	48,9	47,8
BM	53,1	53,7	52,8	53,0	49,5	51,1	52,2
TH	101,5	102,0	104,3	102,1	108,5	108,1	104,4
FT	104,1	104,8	106,4	104,6	111,0	111,3	106,8
NH	58,2	57,8	55,7	57,5	55,7	53,5	56,7
HH	53,0	54,1	55,6	54,9	56,2	55,3	54,9
FH	30,8	33,0	34,5	35,3	38,4	35,1	34,9
FE	36,9	37,7	38,6	37,8	42,6	41,5	39,1
HS	14,2	14,2	14,6	14,3	16,6	16,3	15,0
VS	28,6	26,5	27,4	27,3	34,0	33,3	29,4
ME	29,8	29,0	29,8	28,8	35,9	36,6	31,3
F1	34,8	34,9	35,6	35,2	41,4	41,2	37,2
F2	33,7	32,9	34,2	34,2	39,9	39,2	35,7
F3	14,4	14,0	12,7	13,0	15,7	16,2	14,2
ÖM	119,4	118,6	120,4	118,5	132,8	133,3	123,7
SE	12,3	12,2	12,8	12,4	15,5	14,4	13,3
SH	13,7	13,8	14,3	13,8	17,7	16,1	14,9

* a bottal mért marmagasság százalékában (10)

ÉS = élősúly (11); MB = marmagasság bottal (12); MS = marmagasság szalaggal (13); HM = hátközép magasság (14); FM = farbúb magasság (15); MM = mellkasmélység (16); BM = bielerpont-magasság (17); TH = törzhosszúság (18); FT = ferde törzhosszúság (19); NH = nyakhosszúság (20); HH = háthosszúság (21); FH = farhosszúság (22); FE = fejhosszúság (23); HS = homlokszélesség (24); VS = válszélesség (25); ME = mellkasszélesség (26); F1 = far I. szélesség (27); F2 = far II. szélesség (28); F3 = far III. szélesség (29); ÖM = övméret (30); SE = szárkörméret a bal mellső lábon (31); SH = szárkörméret a bal hátsó lábon (32)

Table 6. Relative body measurements of different genotype adult brood mares
relative body measurement (%) (1); genotype (2); Thoroughbred (3); Gidran (4); Nonius (5); Hungarian Sport Horse (6); Hungarian Cold Blooded Horse (7); Murinsulaner type (8); total (9); in percentage of height at withers with stick (10); live weight (11); height at withers (stick, tape) (12, 13); height of back (14); height at rump (15); depth of chest (16); height of bieler-point (17); length of body (18); diagonal length of body (19); length of neck, back, rump (20; 21; 22); length and width of head (23, 24); width of breast, chest (25, 66); 1st, 2nd, 3rd width of rump (27; 28; 29); hearth girth (30); cannon girth (front and rear) (31, 32)

Az élősúlyal a legszorosabb kapcsolatot ($r = 0,89-0,92$; $p < 0,01$) a kondícióval, tápláltsági állapottal összefüggő testméretek (övméret, far II. szélesség), valamint a far I. szélesség és a szárkörméretek ($r = 0,82-0,87$; $p < 0,01$) mutatták.

Munkánk eredményei újabb objektív adatokat szolgáltathatnak a vizsgált genotípusok élősúlyát és testméreteit illetően, segítségükkel a küllemi (fajta) leírások, ill. a tankönyvi adatok pontosabbá tehetők. Mindemellett az általunk mért adatok figyelembe vétele ajánlható a fajtastandard kialakításánál, kiegészítésénél is.

ÖSSZEGZÉS

A 2009-2013 közötti időszakban vizsgált, hat genotípusba (angol telivér, gidrán, nóniusz, magyar sportló, magyar hidegvérű és muraközi típus) tartozó 583 kifejlett tenyészkanca élősúlya, és mind a 21 felvett testmérete egymástól szignifikánsan különbözött. Ez természetesen a várakozásainknak megfelelő, egyértelmű és evidens volt, lényegében a munka megkezdése előtt is erre számítottunk. Így eredményeink nem újszerűek, sokkal inkább újabb, kísérletes adatokkal támasztanak alá többé-kevésbé jól ismert, vagy annak hitt szakmai axiómákat. Mivel azonos időszakban, azonos módszerrel felvett, objektív, sok paraméterre kiterjedő testméret-összehasonlításra nagy létszámú adatbázis felhasználásával az elmúlt időszakban a ló fajban nem került sor, így ebből a szempontból munkánk eredményei talán hiánypótlónak is tekinthetők. Különösen igaz ez olyan testméretek esetében, melyekről munkánkat megelőzően nem rendelkezünk mért, adatszerű információval.

Vizsgálatunkban a legnagyobb rárával a magyar hidegvérű rendelkezett, mely - a várakozásainknak és a típusbeli különbségeknek megfelelően - jól elkülönült a többi genotípustól. A muraközi típus mintegy 100 kg-mal kisebb volt, mint a magyar hidegvérű, kisebb magassági méreteivel, rövidebb nyakával szintén egyértelműen elkülöníthető volt. A melegvérű fajták közül a legnagyobb rárával a nóniusz kancák rendelkeztek, azonban ezektől a magyar sportló egyedei jellemzően nem különböztek. Véleményünk szerint ennek az oka feltehetően az lehet, hogy a magyar sportló nemesítésére Németország északi részéről származó - többek között holsteini és hannoveri fajtájú - méneket használtak, mely félvérek a sportban meghatározó értékmerő tulajdonságok mellett jellemzően nagy rárákat, nagy testméreteket is örökítettek. Ennek eredményeként a magyar sportló méretei folyamatosan nőttek, így a fajta mára nagyon hasonlónak vált az élősúly és a testméretek tekintetében a köztudottan (eredendően) nagytestű nóniuszhoz. Korábbi forrásmunkák eredményeitől - melyek szerint a röghatás következtében a nóniusz és a gidrán fajták élősúlya és testméretei egymáshoz nagyon hasonlóak voltak (Ócsag, 1984) - eltérően a nóniusz és magyar sportló kancák élősúlya, magassági, hosszúsági és körméretei egyértelműen nagyobbak voltak annál, mint amit a gidrán és az angol telivér kancák esetén tapasztaltunk. Várakozásainkkal ellentétben a gidrán csak kis mértékben volt tömegesebb az angol telivérnél, e két fajta számottevő mértékben csak az élősúlyban, a magassági és a hosszúsági méretekben különbözött egymástól. Munkánk során a tankönyvi tételeknek megfelelően a legkisebb rárájú fajtának az angol telivér bizonyult, mely a legfinomabb fejfel, legrövidebb farral és a legkisebb körmérettel rendelkezett.

A legfontosabb testarány indexekben valamint a - bittal mért marmagasság százalékában számított - relatív testméreteken is számottevő különbséget találtunk a genotípusok között. A munkánk során meghatározott abszolút és relatív testmérési értékek segítségével egyértelműen és objektíven bizonyítható, hogy a vizsgált fajták küllemi paraméterei egymástól különböznek, az angol telivér, gidrán, nóniusz, magyar sportló, magyar hidegvérű és muraközi típusú kancák küllemében jelentős eltérések vannak.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Ezúton szeretnénk megköszönni a tenyészeteknek, méneseknek, azok tulajdonosainak és vezetőinek, ill. ménesvezetőknek, ágazatvezetőknek munkáját, akik a tenyészkancaikat rendelkezésünkre bocsátották, készségesen segítettek a testméret-felvételezések megszervezésében, a mérések körülményeinek megteremtésében, a mérés lebonyolításában, valamint a törzskönyvi adatok összegyűjtésében. Külön szeretnénk megköszönni mindazok munkáját, akik a mérések kivitelezésében és a cikksorozat elkészítésében nagyon sok és hasznos segítséget nyújtottak.

Név szerint köszönjük *Bene Albin*, *Bisztricz Lajos* (magántenyésztő, Hobol), *Bokodi Sándor és ifj. Bokodi Sándor* (magántenyésztő, Mátyás), *Dallos Andor és Pataki Gergely* (Állami Ménesgazdaság Szilvásvár, Marócpusztá), *Dénes Péter* (Bábolnai Nemzeti Ménesbirtok Kft., Diópusztá), *Egyed László* (magántenyésztő, Pókaszepetk), *Fördös Attila* (PhD hallgató, Keszthely), *Fülöp Zsolt* (magántenyésztő, Magyarakeresztúr), *Dr. Gábris Krisztina* és *Kanics Ákos* (Kerteskői Ménes Kft., Kerteskő), *Giczi Anita* (Mezőgazdasági mérnök BSc szakos hallgató, Keszthely), *Dr. Gulyás László* (egyetemi docens, Mosonmagyaróvár), *Gyurkovics László* (magántenyésztő, Pápa-Törzsökhegy), *Hitka Péter* (Csordakúti Angol telivér Tenyészet, Csordakút), *Horváth Béla* (magántenyésztő, Bak), *Horváth József* (magántenyésztő, Vakola), *Horváth Józsefné és Kopócs Tamás* (Csákvári Gidrán Ménes, Csákvár), *Kecskés Borbála Sarolta* (Agrármérnök MSc szakos hallgató, Keszthely), *Keller Pál és Keller András* (magántenyésztő, Lulla), *Kovács-Mesterházy Zoltán* (Órségi Nemzeti Park, Óriszentpéter), *Kőrösi Krisztina* (Magyar Lótenyésztők Országos Szövetsége, Budapest), *Dr. Makray Sándor* (Kaposvári Egyetem, Kaposvár), *ifj. Mátyás István* (magántenyésztő, Agostyán), *Mészárosné Hajba Melinda* (Telivér Farm Kft., Sárbogárd), *Nagy Ferenc* (magántenyésztő, Tiszaföldvár), *Markos László* (Magyar Hidegvérű Lótenyésztő Országos Egyesület, Keszthely), *Nagy Zsuzsanna és Nagy László* (magántenyésztő, Pápa), *Nemes Péter és Lendvay Miklós* (Georgikon Tanüzem, Keszthely), *Németh Árpád* (magántenyésztő, Söjtör), *Papp István Tibor* (Mezőhegyesi Állami Ménes, Mezőhegyes), *Dr. Pétervári Zoltán és Dávid János* (Állampusztai Mezőgazdasági Kft., Solt-Nagymajor), *Dr. Török László és Dr. Török Erzsébet* (Kabala Ménes, Rádiháza), *Szávay Gábor és Kneisz István* (Enyingi Agrár Zrt., Enying-Sáripusztá), *Vörös József és Kovács Emese* (magántenyésztő, Gyűrűs), *Zilahy István* (Nóniusz Lótenyésztő Országos Egyesület, Hortobágy-Máta), *Zsiga Lajos* (magántenyésztő, Gölle), *Dr. Zsuppán Zsuzsa és Dr. Wagenhoffer Zsombor* (Magyar Állattenyésztők Szövetsége, Budapest) közbenjárását, munkáját és segítségét.

A kutatás a TÁMOP 4.2.4.A/2-11-1-2012-0001 azonosító számú Nemzeti Ki-

válóság Program - Hazai hallgatói, illetve kutatói személyi támogatást biztosító rendszer kidolgozása és működtetése konvergencia program című kiemelt projekt keretében zajlott. A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósult meg.

IRODALOMJEGYZÉK

- Batista Pinto, L. F. - de Almeida, F. Q. - Quirino, C. R. - de Azevedo, P. C. N. - Cabral, G. C. - Santos, E. M. - Corassa, A. (2008): Evaluation of the sexual dimorphism in Mangalarga Marchador horses using discriminant analysis. Liv. Sci., 119. 161-166.
- Becze J. - Lukáts K. - Zilahy A. (1957): A hidegvérű ló tenyésztése. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- Bene Sz. - Giczi A. - Kecskés B. S. - Nagy B. (2013a): Különböző fajtájú tenyészkanca élősúlya és testméretei. 11. közlemény: A magyar sportló. Állattenyésztés és Takarmányozás, *közlésre elfogadva*
- Bene Sz. - Giczi A. - Nagy B. (2012a): Különböző fajtájú tenyészkanca élősúlya és testméretei. 9. közlemény: A nőniusz. Állattenyésztés és Takarmányozás, 61. 73-86.
- Bene Sz. - Kecskés B. S. - Nagy B. - Polgár J. P. (2013b): Különböző fajtájú tenyészkanca élősúlya és testméretei. 12. közlemény: Regressziós modellek és populációgenetikai paraméterek a magyar sportló fajtában. Állattenyésztés és Takarmányozás, *közlésre elfogadva*
- Bene Sz. - Kovács-Mesterházy Z. - Szabó F. (2011d): Különböző fajtájú tenyészkanca élősúlya és testméretei. 8. közlemény: A muraközi típus. Állattenyésztés és Takarmányozás, 60. 371-384.
- Bene Sz. - Nagy B. - Bem J. - Polgár J. P. - Szabó F. (2009b): Különböző fajtájú tenyészkanca élősúlya és testméretei. 3. közlemény: Regressziós modellek és populációgenetikai paraméterek a gidrán fajtában. Állattenyésztés és Takarmányozás, 58. 341-351.
- Bene Sz. - Nagy B. - Giczi A. - Polgár J. P. (2012b): Különböző fajtájú tenyészkanca élősúlya és testméretei. 10. közlemény: Regressziós modellek és populációgenetikai paraméterek a nőniusz fajtában. Állattenyésztés és Takarmányozás, 61. 87-98.
- Bene Sz. - Nagy B. - Nagy Zs. - Kiss B. - Zsuppán Zs. - Gulyás L. - Szabó F. (2011b): Különböző fajtájú tenyészkanca élősúlya és testméretei. 6. közlemény: A magyar hidegvérű. Állattenyésztés és Takarmányozás, 60. 165-183.
- Bene Sz. - Nagy Zs. - Polgár J. P. - Szabó F. (2011a): Különböző fajtájú tenyészkanca élősúlya és testméretei. 5. közlemény: Regressziós modellek és populációgenetikai paraméterek az angol telivér fajtában. Állattenyésztés és Takarmányozás, 60. 151-163.
- Bene Sz. - Nagy Zs. - Polgár J. P. - Szabó F. (2011c): Különböző fajtájú tenyészkanca élősúlya és testméretei. 7. közlemény: Regressziós modellek és populációgenetikai paraméterek a magyar hidegvérű fajtában. Állattenyésztés és Takarmányozás, 60. 197-208.
- Bene Sz. - Nagy B. - Szabó F. (2009a): Különböző fajtájú tenyészkanca élősúlya és testméretei. 1. közlemény: Irodalmi áttekintés. Állattenyésztés és Takarmányozás, 58. 213-230.
- Bodó I. - Hecker W. (1992): Lótenyésztők kézikönyve. Mezőgazda Kiadó, Budapest
- Cabral, G. C. - de Almeida, F. Q. - Quirino, C. R. - de Azevedo, P. C. N. - Batista Pinto, L. F. - Santos, E. M. (2004): Avaliação morfométrica de equinos da raça Mangalarga Marchador: índices de conformação e proporções corporais. R. Bras. Zootec., 33. 1798-1805.
- Döhrmann H. (1926): Magyarország állattenyésztése. II. kötet: Lótenyésztés. "Patria" Irodalmi Vállalat és Nyomdai Rt., Budapest
- Druml, T. - Baumung, R. - Sölkner, J. (2008): Morphological analysis and effect of selection for conformation in the Noriker draught horse population. Liv. Sci., 115. 118-128.
- Gulyás L. - Varga P. - Kiss Cs. (2007): A magyar hidegvérű csikók növekedésének vizsgálata. AWETH, 3. 16-26.

- Hátori D. (1946): Lótenyésztés. Atheneum Kiadó, Budapest
- Hintz, H. F. - Hintz, R. L. - Van Vleck, L. D. (1978): Estimation of heritabilities for weight, height and front cannon bone circumference of thoroughbreds. *J. Anim. Sci.*, 47. 1243-1245.
- Hintz, H. F. - Hintz, R. L. - Van Vleck, L. D. (1979): Growth rate of Thoroughbreds. Effects of age of dam, year and month of birth, and sex of foal. *J. Anim. Sci.*, 48. 480-487.
- Holmström, M. - Magnusson, L. E. - Philipsson, J. (1990): Variation in conformation of Swedish Warmblood horses and conformational characteristics of elite sport horses. *Equine Vet. J.*, 22. 186-193.
- Jónás S. - Hajba N. - Mihók S. - Vörös J. (2006): A gidrán ló monográfiája. Center-Print Nyomda, Debrecen
- Kashiwamura, F. - Avgaandorj, A. - Furumura, K. (2001): Relationships among body size, conformation and racing performance in Banei Draft racehorses. *J. Equine Sci.*, 12. 1-7.
- Kavazis, A. N. - Ott, E. A. (2003): Growth rates in Thoroughbred horses raised in Florida. *J. Equine Vet. Sci.*, 23. 353-357.
- Kovácsy B. - Monostori K. (1892): A ló és tenyésztése. Koczányi és Vitéz, Kassa
- McManus, C. - Falcão, R. A. - Spritze, A. - Costa, D. - Louvandini, H. - Dias, L. T. - Teixeira, R. A. - de Mello Rezende, M. J. - Garcia, J. A. S. (2005): Caracterização morfológica de eqüinos da raça Campeiro. *R. Bras. Zootec.*, 34. 1553-1562.
- Mihók S. (2004): A gazdasági állatok küllemtana. In: Szabó F. (szerk.): Általános állattenyésztés. Mezőgazda Kiadó, Budapest
- Mihók S. - Jónás S. (2005): A sportló szelekciója (A tenyészértékbecslés lehetőségei). Állattenyésztés és Takarmányozás, 54. 121-132.
- Mihók S. - Pataki B. (2003): Lófajták. Mezőgazda Kiadó, Budapest
- Mihók S. - Pataki B. - Kalm, E. - Ernst J. (2001): Gazdasági állataink - Fajtatan. Ló és számár. Mezőgazda Kiadó, Budapest
- Molina, A. - Valera, M. - Dos Santos, R. - Roderó, A. (1999): Genetic parameters of morphofunctional traits in Andalusian horse. *Liv. Sci.*, 60. 295-303.
- Nagy B. - Bene Sz. - Bem J. - Fördös A. - Szabó F. (2009): Különböző fajtájú tenyészkanccák élősúlya és testméretei. 2. közlemény: A gidrán. Állattenyésztés és Takarmányozás, 58. 327-340.
- Nagy Zs. - Nagy B. - Kiss B. - Zsuppán Zs. - Szabó F. - Bene Sz. (2011): Különböző fajtájú tenyészkanccák élősúlya és testméretei. 4. közlemény: Az angol telivér. Állattenyésztés és Takarmányozás, 60. 135-150.
- Neuschulz, H. (1956): Pferdezücht (Haltung und Sport). Deutscher Bauernverlag, Berlin
- Ócsag (1966): A muraközi. In: Horn A. (szerk.): Állattenyésztési Enciklopédia. 3. kötet, Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- Ócsag I. (1984): A nőniusz. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- Ócsag I. - Fehér D. (1976): Lótenyésztés. In: Horn A. (szerk.): Állattenyésztés II. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- Ócsag I. - Patay S. (1974): A muraközi fajta kitenyésztése. Agrártudományi Egyetem közleménye, Gödöllő
- Pataki B. (2001): Magyar sportló. In: Mihók S. (szerk.): Gazdasági állataink - Fajtatan. Ló és számár. Mezőgazda Kiadó, Budapest
- Posta J. - Komlósi I. (2007a): Magyar sportló kanccák sajátjeljesítmény vizsgájának paraméterbecslése. Állattenyésztés és Takarmányozás, 56. 253-261.
- Posta J. - Komlósi I. (2007b): Magyar sportló kanccák néhány testméretének genetikai elemzése. Agrártudományi Közlemények, 26. 40-43.
- Posta J. - Komlósi I. - Mihók S. (2007a): Genetikai előrehaladás vizsgálata a magyar sportló populációban. Állattenyésztés és Takarmányozás, 56. 313-323.
- Posta J. - Komlósi I. - Mihók S. (2007b): Principal component analysis of performance test traits in Hungarian Sporthorse mares. *Arch. Tierz.*, 50. 125-135.

- Ringler, J. E. - Lawrence, L. M.* (2008): Comparison of Thoroughbred growth data to body weights predicted by the NRC. *J. Equine Vet. Sci.*, 28. 97-101.
- Sadek, M. H. - Al-Aboud, A. Z. - Ashmawy, A. A.* (2006): Factor analysis of body measurements in Arabian horses. *J. Anim. Breed. Genet.*, 123. 369-377.
- Schandl J.* (1955): Lótenyésztés. Mezőgazda Kiadó, Budapest
- Smith, A. M. - Burton Staniar, W. - Splan, R. K.* (2006): Associations between yearling body measurements and career racing performance in Thoroughbred racehorses. *J. Equine Vet. Sci.*, 26. 212-214.
- Tátray J.* (1918): A lótenyésztés és a ló külső formáinak (alakulásainak) ismertetése. "Pátria" Irodalmi Vállalat és Nyomdai Rt., Budapest
- Thompson, K. N.* (1995): Skeletal growth rates of weanling and yearling Thoroughbred horses. *J. Anim. Sci.*, 73. 2513-2517.
- Zechner, P. - Zohman, F. - Sölkner, J. - Bodó I. - Habe, F. - Marti, E. - Brem, G.* (2001): Morphological description of the Lipizzan horse population. *Liv. Prod. Sci.*, 69. 163-177.

Érkezett: 2013. augusztus

Szerzők címe: Bene Sz. - Polgár J. P.
Pannon Egyetem, Georgikon Kar
Author's address: University of Pannonia, Georgikon Faculty
H-8360 Keszthely, Deák Ferenc u. 16.
bene-sz@georgikon.hu

Nagy B.
„Alkotmány” Mezőgazdasági Zrt.
„Alkotmány” Agricultural Stock Company
H-8800 Nagykanizsa, Miklósfu út 70.

Szabó F.
Nyugat-magyarországi Egyetem Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Kar
University of West Hungary, Faculty of Agricultural and Food Sciences
H-9200 Mosonmagyaróvár, Vár 2.

Köszönettel tartozunk azoknak a kollégáinknak, akik színvonalas bírálatok készítésével biztosították a lapunkban megjelent tudományos közlemények minőségét és segítették a Szerkesztőség munkáját: Bárdos László, Bársony Péter, Béri Béla, Bodó Imre, Csányi Sándor, Csengeri István, Gáspárdy András, Holló István, Hullárné Fébel Hedvig, Komlósi István, Kovácsné Gaál Katalin, Kozák János, Kukovics Sándor, Mihók Sándor, Pál László, Polgár J. Péter, Póti Péter, Schmidt János, Stefler József, Sütő Zoltán, Szabó András, Szabó Ferenc, Szalai István, Szendrei László, Tózsér János, Zsédely Eszter

2013-BAN SIKERESEN MEGVÉDETT PHD ÉRTEKEZÉSEK

PHD DISSERTATIONS IN THE YEAR OF 2013

ULTRAHANGOS MÉRÉSI TECHNIKA ALKALMAZÁSI LEHETŐSÉGEI SZARVASMARHÁK HÚSTERMELŐ KÉPESSÉGÉNEK ÉS VÁGÓÉRTÉKÉNEK VIZSGÁLATÁBAN

HARANGI SÁNDOR

Debreceni Egyetem, Debrecen

Összefoglalás

A Jelölt módszertani vizsgálatokkal az ultrahangos felvételek kiértékelésének ismételhetőségét, valamint a rostélyos keresztmetszet terület 11/12. és 12/13. bordák közötti mérésének megbízhatóságát elemezte. Az ultrahangos mérés technika hazai tenyésztési programokba való beépítését elősegítve tenyészbika-jelöltek paramétereiről gyűjtött adatokat üzemi sajátteljesítmény-vizsgálatban. Elemezte, hogy a vágósúly növekedésével milyen változások figyelhetők meg a charolais hízbikák hústermelő képességében. Vizsgálta az ultrahanggal megállapított tulajdonságok és a vágóérték közötti összefüggéseket.

Eredményei alapján a következő megállapításokat tette:

– A rostélyos keresztmetszet terület a 12/13. bordák között készített real-time ultrahangos felvételeken nagyobb megbízhatósággal becsülhető ($r=0,96$; $p<0,01$), mint a 11/12. bordák között ($r=0,91$; $p<0,01$).

– A Magyarországon tenyésztett húshasznú magyar tarka és charolais tenyész-bika-jelöltek ultrahanggal mért tulajdonságaira korrekciós egyenletek dolgozott ki, melyekkel elvégezhető azok azonos életkorra, vagy élőszúlyra történő korrigálása az egyedek, illetve az apaállatok teljesítménynek összehasonlíthatósága érdekében.

– Charolais hízbikák vágási kihozatala (II), életnapra jutó színhústermelése, vágott testének csont- és színhús, valamint hús: csont aránya 600 és 700 kg-os súlyban történő vágáskor kedvezőbben alakul, mint 500 kg-os súlyban ($p<0,01$; $p<0,05$).

– Az életkor, a vágáskori élőszúly és az ultrahanggal mért tulajdonságok felhasználásával közepes, illetve nagy pontossággal becsülhető a charolais hízbikák vágási kihozatala (II), életnapra jutó színhústermelése, a meleg féltettek súlya, a színhús, a kivágott faggyú és az I. osztályú húsok mennyisége ($R^2=0,73-0,98$).

APPLICATION OF ULTRASOUND MEASUREMENT TECHNIQUE TO EVALUATE THE MEAT PRODUCING ABILITY AND CARCASS VALUE OF BEEF CATTLE

SÁNDOR HARANGI
Kaposár University, Kaposvár

Summary

Methodological examinations of the repeatability of the ultrasound image interpretation and the accuracy of the measurements of the ribeye area between 11/12nd and 12/13th ribs have been carried out. Ultrasound data have been collected in young breeding bull candidate performance tests. Moreover, the changes that take place in the meat producing ability of the Charolais young bulls with increasing their slaughter weight were examined. In order to determine the body composition of the breeding and fattening animals, the relationship between the ultrasound parameters and the slaughter value was also examined.

The following results were obtained:

- Ribeye area on images obtained between ribs 12/13th can be estimated with a higher accuracy ($r = 0.96$; $p < 0.01$), than between ribs 11/12th ($r = 0.91$; $p < 0.01$).

- In young beef bulls of Hungarian Simmental and Charolais breeds raised in Hungary correction equations were developed for the ultrasound characteristics, by which the correction for similar age or live weight can be performed for the comparability of each performances.

- The dressing percentage (II.) of Charolais beef bulls at of 500 kg liveweight is far behind the animals slaughtered at 600 and 700 kg ($p < 0.01$). The bone and lean meat ratio of Charolais beef bulls is more advantageous when slaughtered at 600 and 700 kg liveweight than at 500 kg ($p < 0.01$; $p < 0.05$).

- By age, live weight and ultrasound parameters, the dressing percentage (II.), warm carcass weight, the quantity of cut-out fat, the lean meat, the lean meat production per day and the quantity of 1st class meat of Charolais beef bulls can be estimated with medium-size accuracy ($R^2 = 0.73-0.98$).

A FRISS ÉS MÉLYHÚTOTT MÉNSPERMA MINŐSÍTÉSÉNEK FEJLESZTÉSE, A SPERMA MINŐSÉGÉT BEFOLYÁSOLÓ TÉNYEZŐK VIZSGÁLATA EGY ÚJ BÍRÁLATI MÓDSZER ALKALMAZÁSÁVAL

KÚTVÖLGYI GABRIELLA
Kaposvári Egyetem, Kaposvár

Összefoglalás

Jelölt vizsgálatait 2001-2008 között részben Magyarországon, részben a Coloradói Állami Egyetemen végezte. A kutatás célja az 1992-ben közölt Kovács–Foote féle komplex, ondósejt festési technika továbbfejlesztése volt a különböző sejttípusok hatékonyabb és egyértelműbb elkülönítésének megoldása céljából mén spermiumok vizsgálata esetén. További cél volt a módszer alkalmazása friss és feldolgozott sperma lehetséges termékenységi potenciáljának meghatározására, a sperma-mélyhűtési folyamat egyes lépései utáni minőség-ellenőrzésre, és különböző spermium-elkülönítési protokollok eredményességének összehasonlítására. A jelölt a módosított festési eljárás használatával kifejlesztett egy bírálati rendszert, amelyben az élő/elhalt és akroszóma-integritás vizsgálatokat kombinálta a morfológiai analízissel. Ennek során az élő, ép membránú sejtek morfológiai hiba nélkül és az intakt ondósejtek különböző morfológiai defektusokkal elkülönítésre kerültek. A kidolgozott módszer hatékonynak bizonyult a különböző spermium kategóriák elkülönítésére, a validálás során jó ismételhetőséget és módszer-egyezőséget mutatott a standard eljáráshoz képest. Az új bírálati rendszert sikeresen használta a sperma-fagyasztás során létrejövő változások monitorozására és különböző mének gyenge termékenyítő képességének hátterében fellelhető spermium anomáliák kimutatására. Az alkalmazott értékelési módszerrel ondósejt morfológiai elváltozásban is megnyilvánuló egyéni érzékenységet állapított meg egyes mének spermájának centrifugálása során. Jelölt sikeresen módosított egy szeparációs eljárást, melynek segítségével növelhető az életképes spermiumok kinyerésének hatékonysága ICSI-re, kis térfogatú, alacsony sejtkoncentrációjú ménsperma elérhetősége esetén.

DEVELOPMENT OF QUALIFICATION OF FRESH AND FROZEN STALLION SEMEN, INVESTIGATION OF FACTORS AFFECTING SPERM QUALITY USING A NEW EVALUATION METHOD

GABRIELLA KÚTVÖLGYI
Kaposvár University, Kaposvár

The studies were performed between 2001-2008 in Hungary and at the Colorado State University. The aim was to improve the Kovács–Foote complex staining method (1992) using another viability stain and optimizing each steps of the staining

procedure to distinguish more accurately the different cell types, especially in stallion semen. Further objective was to use this method to evaluate sperm quality during and after two prominent sperm manipulation procedures (cryopreservation and sperm separation) and to apply the technique for determination of possible fertility potential of the fresh or processed equine semen. The Candidate developed an evaluation system combining the viability and acrosome integrity examination with morphology analysis in order to define the proportion of intact sperm cells without morphological abnormalities and those with the most common morphologic aberrations. The modified method has been efficient to differentiate distinct cell types precisely. During the validation process the improved technique showed good repeatability and high agreement with the standard procedure. The new evaluation system was used for monitoring changes during the cryopreservation process, and to define detectable anomalies as causes of subfertility of different stallions. The Candidate found individual susceptibility to centrifugation which caused characteristic morphologic alterations of the spermatozoa. Percoll separation method was successfully modified to increase the yield of viable sperm separation for ICSI when low volume and few numbers of equine sperm cells are available.

A TERMÉSZETI KÖRNYEZET ÉS A TARTÁSI KÖRÜLMÉNYEK HATÁSA A PONTY (*CYPRINUS CARPIO* L.) JÓLÉTÉRE ÉS TERMÉKMINŐSÉGÉRE

VARGA DÁNIEL

Kaposvári Egyetem, Kaposvár

Összefoglalás

A kutatás célja volt, azon tényezők (a takarmányozást leszámítva) feltérképezése, amelyek befolyással vannak a ponty minőségére. Az eltérő környezetből származó pontyok húsmínőségi vizsgálatának eredményei megerősítik azt a gyakorlati tapasztalatot, hogy a tógazdasági ponty populáció kifejezetten nagy változatossággal bír testösszetétel és a vágási tulajdonságok tekintetében. A filé pH-ja és víztartó képessége, valamint a hús színe azonban közel azonos volt a vizsgált populációkban. A fizikai aktivitás hatásának vizsgálatokor levonható következtetés, hogy a ponty modellállatként képes elvégezni a rendszeres, szubmaximális úszási feladatot. A rendszeres aktivitás enyhe fokban, ám jól jellemezhetően és detektálható mértékben változtatja meg a gyorsan összehúzódó izomrostok foszfolipidjeinek összetételét, emellett fokozza az izmok antioxidáns kapacitását, valamint növeli a lipoprotein-triglicerid felhasználás mértékét. Az extrém környezeti feltételek (Hévízi-tó) ponty filé zsírsavösszetételére gyakorolt hatásának vizsgálatokor az elszigetelt ponty populáció béltartalom vizsgálata bizonyítékot adott arra nézve, hogy a halak bentikus táplálékot fogyasztanak. Ugyanakkor a viszonylag magas arachidonsav és a dokozahexaénsav kínálat nem vezet ezen savak rendkívüli jelenlétéhez a szövetekben. A premortális stressz és eltérő vágási módszerek hatásának vizsgálatokor kapott eredményekből az alábbi

következtetések vonhatók le: a lehalászás és a szállítás jelentős stresszhatással jár a ponty számára, azonban nagy egyedsűrűségben és alacsony hőmérsékleten tovább tartva (megfelelő oxigénellátás és táplálékmegvonás mellett) stresszmentes környezet biztosítható a halak számára. A CO₂-os kábítás és a fejre mért ütés kedvezőbb pH változáshoz vezet. Figyelembe véve a filé vértartalmát is, összességében a fejre mért ütés vezet a legkedvezőbb húsminőséghez eltarthatóság szempontjából és emellett állatjóléti tekintetben is ez a módszer a legkevésbé kifogásolható.

EFFECTS OF NATURAL ENVIRONMENT AND REARING CONDITIONS ON THE WELFARE AND PRODUCT QUALITY OF COMMON CARP (*CYPRINUS CARPIO* L.)

DÁNIEL VARGA

Kaposvár University, Kaposvár

Summary

The dissertation focuses on the meat quality of carp concerning factors that have been less studied until now. The results on meat quality of carp from different environments confirm that the carp population is rather variable in body conformation, slaughtering characteristics and fillet lipid content, meanwhile in conventional meat quality descriptors (pH, water holding capacity and colour) it is rather homogenous. Based on the results of the training study it was concluded that common carp is able to perform regular swimming exercise which slightly but definitely influences the phospholipid fatty acid composition of its fast-twitch muscle. As a result of short-term, regular strenuous exercise boosts the antioxidant capacity of muscle and increases the use of lipoprotein-tryglicerides. The intestinal content of the Hévíz dwarf carps provided evidence for a dominantly benthic feed basis of this isolated population. However, the relatively high supply of arachidonic and docosahexaenoic acids did ultimately not lead to extraordinary high tissue proportion of these fatty acids. From the results of the analysis of perimortal stress and on its influence on meat quality can be concluded that significant stress was caused to fish by harvesting and transport, nevertheless during further keeping at a high stocking density and low water temperature (besides appropriate oxygenation and food deprivation) stressors were discontinued or minimized. From the stunning methods tested (blow to the head, CO₂ asphyxiation and alive chilling) the blow to the head leads to the lowest stress level in carps. Considering the remnant blood in the fillet, eventually blow on the head led to the best fillet quality and this method is less objectionable from animal welfare aspects.

TARTALOM – CONTENTS**2013. 62. Kötet – Vol. 62.**

<i>Almási Anita – Sütő Zoltán – Orbán Attila – Milisits Gábor – Kustosné P. Olga – Fülöp Tamás – Horn Péter: A hústermelő képesség fokozásának lehetőségei keresztezéssel előállított kettőshasznosítású tyúk genotípusoknál (Improving meat production of dual purpose chicken by crossing)</i>	281
<i>Bene Szabolcs – Giczi Anita – Polgár J. Péter: Különböző fajtájú lovak fotometriás eljárással felvett testméretei és ízületi szögei. 2. közlemény: A mérések módszertana (Body measurements and joint angles of horses from different breeds measured with photogrammetry method. 2nd Paper: The methodology of measuring) .</i>	136
<i>Bene Szabolcs – Giczi Anita – Rádli András – Polgár J. Péter – Szabó Ferenc: Multibreed breeding value estimation based on weaning results in a beef herd in Hungary (Többfajtás tenyésztértékbecslés a választási eredmények alapján egy hazai húsmarha állományban)</i>	218
<i>Bene Szabolcs – Giczi Anita: Különböző fajtájú lovak fotometriás eljárással felvett testméretei és ízületi szögei. 1. közlemény: Irodalmi áttekintés (Body measurements and joint angles of horses of different breeds measured with photogrammetry. Paper 1.: Literture review)</i>	84
<i>Bene Szabolcs – Hampl Norma – Lendvay Miklós – Szabó Ferenc: Extenzív körülmények között tartott, eltérő genotípusú húsmarha állomány reprodukciós teljesítménye 1999-2011 között (Reproductive performance of beef cattle with different genotypes kept under extsive conditions between 1999-2011)</i>	124
<i>Bene Szabolcs: Különböző fajtájú mének STV eredménye hazánkban 1998-2010 között. 5. közlemény: Néhány tényező hatása a STV során mért tulajdonságokra (Performance test results of stallions of different breeds between 1998-2010 in Hungary. 5th Paper: Effect of some factors on performance test traits)</i>	1
<i>Bene Szabolcs: Különböző fajtájú mének STV eredménye hazánkban 1998-2010 között. 6. közlemény: Populációgenetikai paraméterek, tenyésztértékek (Performance test results of stallions of different breeds between 1998-2010 in Hungary. 6th Paper: Population genetic parameters, breeding values)</i>	21
<i>Béri Béla: A koncentrált tej termelésének lehetősége és helyzete (Present situation and future prospects of nutrient-dense milk production)</i>	374
<i>Bodó Imre: Génmegőrzés a szarvasmarhatenyésztésben (Gene preservation in cattle breeding)</i>	411
<i>Bognár László: Új irányzatok a tejtermelő szarvasmarhatenyésztésben. Genomikus tenyésztértékbecslés (New trends in dairy cattle breeding. Genomic breeding value estimation)</i>	367
<i>Demény Márton – Hazai Attila – Lehoczky János – Tőzsér János: Holstein-fríz tehének csülkeinek helyeződése és keménysége közötti összefüggések (Connection between horn hardness and location of claws in Holstein-Friesian cows) . . .</i>	176
<i>Fekete Zsuzsanna – Szabó Ferenc – Bene Szabolcs: A tejár hatása a jövedelmezőségre és néhány tulajdonság ökonómiai súlyára négy Holstein-Fríz tenyészetben (The effect of milk price on the profit ability and economic weight of some traits in four Holstein-Friesian herds)</i>	250

<i>Gulyás László – Orbán Martina – Kovácsné Gaál Katalin – Ari Melinda – Tőzsér János – Póti Péter – Pajor Ferenc: A vérmérséklet hatása Holstein-Fríz tehenek tejtermelésére egy tenyészetben (Effect of temperament on milk production of Holstein- Friesian cows in a herd)</i>	<i>273</i>
<i>Horn Péter: A tej és marhahústermelés versenyhelyezete a világ állattenyésztésében (Competitiveness of milk and beef production with other animal production sectors)</i>	<i>308</i>
<i>Horváth Zoltán ifj. – Németh Sándor – Beliczky Gábor – Morvai Gabriella – Nagy Szabolcs Horváth Zoltán – Bercsényi Miklós: A hőmérséklet hatása tápon nevelt süllő <i>Sander lucioperca</i> (L.) gyomor- és béltartalmának ürülési idejére (Effect of temperature on the evacuation time of the stomach and whole digestive tract in pikeperch after feeding on dry feed).</i>	<i>166</i>
<i>Húth Balázs – Holló István – Füller Imre – Polgár J. Péter – Komlósi István: Tenyésztési stratégia a magyartarka nemesítésben (Breeding strategies in Hungarian Simmental breed)</i>	<i>384</i>
<i>Márkus Szilárd - Posta János - Bognár László – Komlósi István: Inbreeding of the Hungarian Holstein-Friesian population (A hazai holstein-fríz populáció beltenyésztettségének értékelése)</i>	<i>52</i>
<i>Nagyné Kiszlinger Henrietta – Farkas János – Kövér György – Nagy István: Genetic trends and breeding value stability in Hungarian purebred and crossbred maternal pig breeds (Genetikai trendek és tenyészérték stabilitás a hazai fajtatiszta és keresztezett anyai sertésfajtákban)</i>	<i>45</i>
<i>Nguyen Thi Thu Trang – Szabó Csaba – Nagy István: Application of computer tomography in animal breeding: A review (Computer tomográfia alkalmazása az állattenyésztésben: Szakirodalmi áttekintés)</i>	<i>152</i>
<i>Pajor Ferenc – Gulyás László – Szücs Tibor – Póti Péter: A vérmérséklet hatása lacauene anyajuhok tejtermelésére (The effect of temperament on milk production of Lacaune ewes)</i>	<i>37</i>
<i>Popp József – Haranghi-Rákos Mónika: A szarvasmarhatenyésztés nemzetközi és hazai kilátásai (Main trends and developments of bovine meat production)</i>	<i>324</i>
<i>Posta János – Balogh Péter – Mihók Sándor: The effect of selected factors on length of show-jumping career of horses in Hungary. Pilot study (Néhány tényező hatása magyar sportlovak díjugratási sportkarrierére. Kísérleti tanulmány)</i>	<i>105</i>
<i>Rudiné Mezei Anita – Posta János – Mihók Sándor: Hazai és külföldi tenyésztésű lovak teljesítményének összehasonlítása a díjugrató sportban elért eredmények alapján (Comparison of the performance of imported and homebred horses based on their jumping competition results)</i>	<i>57</i>
<i>Schmidt János – Zsédely Eszter: A 10000 kg laktációs termelésű tehénállományok energia- és fehérjeellátása (Energy and protein supply of cows producing 10000 kg milk per lactation)</i>	<i>356</i>
<i>Schmidt János – Zsédely Eszter: Zöldlucerna silózása kombinált adalékanyagokkal (Ensilage of green alfalfa using combined additives)</i>	<i>70</i>
<i>Stefler József – Bíró András – Hoffmann Dénes – Szabari Miklós – Tankovics András – Végi Csilla: Új tartástechnológiai megoldások hatása a tejtermelésre (The effect of new dairy farming solutions on milk production)</i>	<i>346</i>

<i>Szabó Csaba – Kerti Annamária – Pajor Ferenc – Póti Péter – Bárdos László: Almaecet, betanin és ezek kombinációjának az ivóvízben történő adagolása hőstressz kivédése céljából tojótyúkokban (Water supplementation of apple cider vinegar, betanin and their combination for the prevention of heat stress effects in laying hen)</i>	262
<i>Szabó Ferenc – Keller Krisztián – Kovács Ádám – Fekete Zsuzsanna: A húsmarhatartás ökonomiai modellezése. 3. közlemény: A tehének hasznos élettartamának hatása a jövedelmezőségre, a fontosabb értékmérők ökonomiai súlyára (Economic modelling of beefcattle farming. 3rd Paper: The effect of longevity of cows on profitability and on the marginal and relative economic weight of some traits)</i>	114
<i>Szabó Ferenc – Tempfli Károly – Márton István – Márton Judit – Szűcs Márton – Keller Krisztián: A húsmarha tartás környezetének és genetikai alapjainak bio-ökonómiai értékelése (Bio-economic evaluation of environment and genetic basis of beef cattle production)</i>	398
<i>Szentirmai Eszter – Milisits Gábor – Donkó Tamás – Budai Zoltán – Újvári Lajosné – Fülöp Tamás – Repa Imre – Sütő Zoltán: Leghorn típusú tojóhibridek test- és tojásösszetétel változásának vizsgálata 20 és 60 hetes életkor között a genotípustól függően (Examination of changes in the body and egg composition of Leghorn type laying hens between 20 and 60 weeks of age depending on genotype)</i>	209
<i>Szögi Szilvia – Bokor Árpád – Holló István: Az indexalkotó küllemi tulajdonságok változása a laktáció során (Changes in type evaluation traits included in the HGI / Holstein Global Index/ in different lactations)</i>	234
<i>Tózsér János – Kovács Levente – Nagy Krisztina – Demény Márton – Fóris Borbála – Jurkovich Viktor: Néhány új, a szarvasmarhák jólétével kapcsolatos hazai kutatási eredmény (Some recent Hungarian results of the cattle welfare studies)</i>	426
<i>2012-ben és 2013-ban sikeresen megvédett PhD értekezések (PhD dissertations in the years of 2012 and 2013)</i>	293
<i>2012-ben sikeresen megvédett PhD értekezések: 2. rész (PhD dissertations in the year of 2012: Part 2.)</i>	187

ÚTMUTATÓ A KÉZIRATOK ELKÉSZÍTÉSÉHEZ

Az Állattenyésztés és Takarmányozás kéthavonta megjelenő tudományos folyóirat, foglalkozik az állattermék-előállítás valamennyi ágával, beleértve az összes állatfajt, azok tenyésztését, tartását, takarmányozását és az életfolyamatokkal kapcsolatos minden kérdéskört. Közöl elsősorban eredeti tudományos közleményeket, de egyes esetekben a tárgykörhöz tartozó szakirodalmi áttekintéseket és szükség szerint időszériú termeléspolitikai koncepciókat, szemle cikkeket. Tájékoztató céllal ismertet disszertációkat, beszámolókat tudományos rendezvényekről, összefoglalókat az egyetemek és a kutatóintézetek kiadványaiból.

A cikkeket magyar vagy angol nyelven, az összefoglalókat, a táblázatokat és az ábraszövegeket mindkét nyelven közli.

A kéziratokat kettő példányban, nem szerkesztett változatban, írógéppel, vagy nyomtatóval jól olvashatóan leírva kell a szerkesztőség címére megküldeni. Csatolandó valamennyi szerző nyilatkozata arról, hogy hozzájárul a közlemény megjelenéséhez, és egyet ért annak tartalmával. A beérkezett kéziratokat a szerkesztőség (anonim) lektoráltatja, és amennyiben szükséges (ugyancsak anonim) visszaküldi a szerző(k)nek a végleges változat elkészítése érdekében.

Az elfogadott közlemények végső változatát elektronikus verzióban és egy kinyomtatott példányban kell a szerkesztőség címére beküldeni. A közlés költségmentes, az első szerző öt példányt kap a lap aktuális számából, és megkapja cikkét pdf kiterjesztésben.

Felvilágosítás a közléssel kapcsolatban, a szerkesztőségben:

Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézet, 2053 Herceghalom, Gesztenyés u. 1., Tel.: 23-319-133/256; Fax: 23-319-133; E-mail: szerk@atk.hu.

Az útmutató teljes szövege, az Állattenyésztés és Takarmányozás. 2004. 53. 2. számában a 193–195. oldalon olvasható, illetve az Internetről letölthető:

<http://www.atk.hu/magyar/MagyHaszUt.htm>

GUIDE FOR AUTHORS

The Hungarian Journal of Animal Production is a bimonthly scientific journal dealing with all of the branches of animal production, including all of the species, their breeding, keeping and feeding, and the whole sphere of question's connected to their vital processes. Mainly original scientific papers, but in some cases also review articles and up-to-date production political conceptions are published. Information is given on dissertations, scientific meetings and on reports of universities and research institutes. Articles are published in Hungarian or English, summaries, texts of tables and figures in both languages.

Manuscripts should be sent in two copies, written in well readable in non-reduced form by typewriter or printer to the address of the editorial office. All authors have approved the paper for release and are in agreement with its content. Manuscripts are anonymously reviewed, and if necessary (also anonymously) returned to the author(s) for the formation of the final version.

The final versions of the accepted publications should be submitted in electronic version plus in one printed copies to the address of the editorial office. Publishing is free of charge, five exemplar of current journal and per e-mail the pdf version of paper are sent to the first author.

Publication related information may be obtained from the editorial office: Research Institute for Animal Breeding and Nutrition, H-2053 Herceghalom, Gesztenyés u. 1.,

Phone: +36-23-319-133/256; Fax: +36-23-319-133; E-mail: szerk@atk.hu.

Full text (in English) of guide for authors see on the Internet:

<http://www.atk.hu/english/AngHaszUt.htm>



Főoldal

BEMUTAKOZÁS

KADVÁNYOK

MÉDIAAJÁNLO

ELŐFIZETÉS

PARTNEREINK

Tisztelt Látogató!

Üdvözlöm honlapunkon, mint a VM Vidékfejlesztési, Képzési és Szaktanácsadási Intézet (VM VKSZI) főigazgatója és a Vidékfejlesztési Minisztérium (VM) által alapított tudományos lapok kiadója.

A VM döntése alapján 2012. január 1-jétől kilenc agrárszaklap kiadása került a VM VKSZI-hez. Arra törekszünk, hogy ezek a folyóiratok továbbra is az agrártudományok színvonalas fórumai legyenek és biztosítsák a tudományos műhelyekben, valamint a hazai és határon túli doktori iskolákban zajló kutatások eredményeinek közzétételét a szakmai közvélemény számára. Az említett lapcsalád mellett Intézetünk adja ki *A falu* című folyóiratot és a *Magyar Vidéki Mosaic* magazint is, amelyek főként a vidékfejlesztés aktuális kérdéseit és eseményeit mutatják be évszakienkénti megjelenéssel.

Intézetünk tevékenységében a vidékfejlesztés területén kiemelt jelentőségű az Új Magyarország Vidékfejlesztési Program (UMVP) és a Darányi Ignác Terv kommunikációs feladatainak ellátása. Ebben jelentős szerepet kap különböző rendezvények, fórumok és továbbképzések szervezése és lebonyolítása. Igen fontos azon felül, hogy a vidékfejlesztésben a LEADER helyi akciócsoportokkal kapcsolatban folyamatos monitoring tevékenységet végzünk. Ennek eredménye reményeink szerint, hogy az akciócsoportok munkája, valamint a vidékfejlesztés megítélése is javul országos és európai szinten egyaránt.



1223 Budapest Park u. 2. | Telefon: +36-1-3628100 | E-mail: info@agrariapok.hu | Fax: +36-1-3628104

Állattenyésztés és Takarmányozás

Főszerkesztő (Editor-in-chief): FÉSÜS László (Herceghalom)

A szerkesztőbizottság (Editorial board):

Elnök (President): SCHMIDT János (Mosonmagyaróvár)

BREM, G. (Németország)	HIDAS András (Gödöllő)	NÉMETH Csaba (Budapest)
HODGES, J. (Ausztria)	HOLLÓ István (Kaposvár)	RÁTKY József (Herceghalom)
KAUFMANN, O. (Németország)	HORN Péter (Kaposvár)	SZABÓ Ferenc (Mosonmagyaróvár)
MANABE, N. (Japán)	HULLÁR István (Budapest)	TÖZSÉR János (Gödöllő)
ROSATI, A. (EAAP, Olaszország)	KOVÁCS József (Keszthely)	VÁRADY László (Szarvas)
	KOVÁCSNÉ GAÁL Katalin (Mosonmagyaróvár)	WAGENHOFER Zsombor (Budapest)
BODÓ Imre (Szentendre)	MÉZES Miklós (Gödöllő)	ZSARNÓCZAY Gabriella (Szeged)
FÉBEL Hedvig (Herceghalom)	MIHÓK Sándor (Debrecen)	
GUNDEL János (Herceghalom)		

Szerkesztőség: NAIK Állattenyésztési, Takarmányozási és Húsiipari Kutatóintézet
(Editorial office): NAIK Research Institute for Animal Breeding, Animal Nutrition and Meat Industry
2053 Herceghalom, Gesztenyés út 1.
T/F: (+36)23-319-133 – E-mail: szerk@atk.hu – www.atk.hu
Technikai szerkesztő: SIPICZKI Bojana

A cikkeket kivonatolja a CAB International (UK) az Animal Breeding Abstracts c. kiadványban
The journal is abstracted by CAB International (UK) in Animal Breeding Abstracts

Felelős kiadó (Publisher): Mezőszentgyörgyi Dávid, NAKVI

HU ISSN: 0230 1614

A lap a Vidékfejlesztési Minisztérium tudományos folyóirata
This is a scientific quarterly journal of the Ministry of Rural Development, founded in 1952
(„Állattenyésztés”) by Prof. József Czákó

A kiadást támogatja (sponsored by): Vidékfejlesztési Minisztérium
MTA Könyv- és Folyóiratkiadó Bizottsága

Megjelenik évente négyszer

Előfizetésben terjeszti a Magyar Posta Zrt. Levél Üzletág. Központi Előfizetési és Ármenedzsment Csoport. Postacím: 1900 Budapest.

Előfizethető az ország bármely postáján, valamint a hírlapot kézbesítőknél,
e-mailen: hirlapelofizetes@posta.hu. További információ: 06-80/444-444.

Előfizetési díj egy évre: 8500 Ft.

Előfizetés és hirdetések felvétele lehetséges az ügyfélszolgálaton a következő elérhetőségeken:
tel: 06-1/362-8114, fax: 06-1/362-8104, e-mail: info@agrarlapok.hu, weboldal: www.agrarlapok.hu.

Nyomta: OOK-Press Kft.
8200 Veszprém, Pápai u. 37/a